www.nowyelektronik.prv.pl IND.345210

2 NOWY ELEKTRONIK

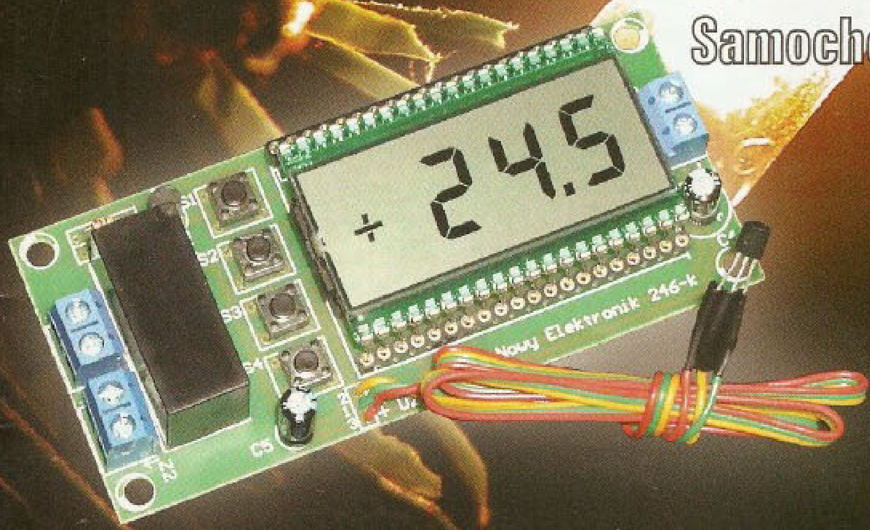
Magazyn elektroników

Kwiecień/Maj 2008 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) nakład 6800 egz.

TERMOSTAT

Z regulowaną histerezą i cyfrowym czujnikiem temperatury.

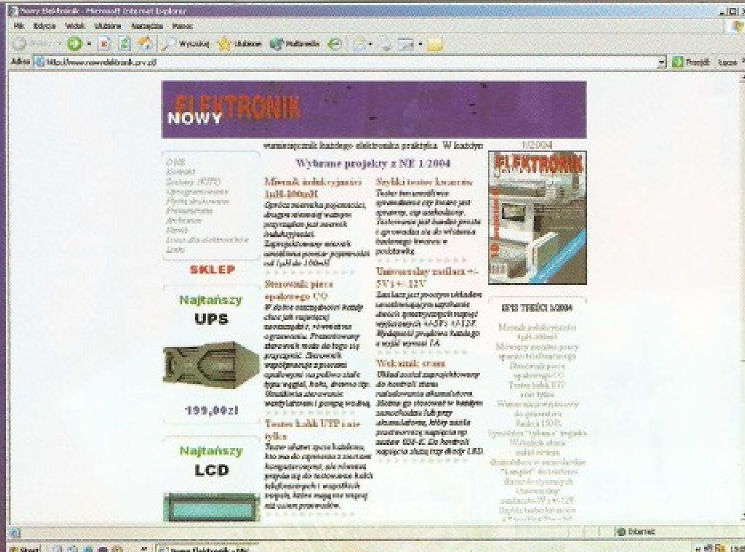
Generator kwarcowy 90MHz z kwarcem 10MHz
Miernik częstotliwości do 1.2GHz
Samochodowa przetwornica 100VA
Precyzyjny regulator PWM
Nadajnik UKF FM - Stereo
128-kanałowy system sterujący z PC
Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy



Mały wzmacniacz w klasie A

Dla każdego czytelnika NE płytka drukowana GRATIS !!!




NOWY ELEKTRONIK
Wybrane projekty z NE 1/2004
SKLEP
Najtańszy
UPS
199,00zł
Najtańszy
LCD

Czy warto odwiedzać targi?

"Targi AUTOMATICON® są od 14 lat największym w Polsce profesjonalnym forum, na którym spotykają się producenci, kompletatorzy i odbiorcy automatyki przemysłowej". Tak reklamują się targi automatyki przemysłowej. I rzeczywiście targi robią wrażenie na każdym. To ogromna ilość wystawców oferujących niezliczoną ilość produktów. Dla przeciętnego Kowalskiego interesującego się automatyką, robotyką lub pomiarami przemysłowymi targi to istne eldorado. Wystawcy oferują coraz to nowe i zaskakujące rozwiązania. W ciągu czterech dni trwania targów nie sposób ze wszystkim się zapoznać. Co najmniej jedno wejście na teren targów trzeba przeznaczyć na pospieszne "zwiedzanie" firm, które proponują nam produkty z naszej sfery zainteresowań. Oczywiście przy takim zwiedzaniu nie należy zapomnieć o katalogach i prospektach, w które na pewno zajrzymy po powrocie do domu lub hotelu.

Przy drugim wejściu na teren targów możemy dopiero udać się do firmy, która nas interesuje. Oczywiście tak zachowuje się osoba, która pierwszy raz gości na AUTOMATICON®.

Odpowiadając na pytanie zawarte w tytule, nie tylko warto, ale wręcz trzeba zaglądać na takie imprezy. I bynajmniej nie chodzi tu o prestiż czy snobizm. Po prostu na takich imprezach można zobaczyć aktualne trendy i co najważniejsze nawiązać kontakty nie tylko handlowe. Szkoda tylko, że taka impreza jest tylko raz w roku.

Wracając do spraw przyziemnych, ale również ekscytujących, proponuję zapoznać się z zawartością bieżącego numeru NE. Szczególnie polecam dwa artykuły. Pierwszy to prosty wzmacniacz pracujący w klasie A. Niby nic nadzwyczajnego, zwykły wzmacniacz. Jednak proponuję go zbudować i posłuchać dźwięku, jaki z niego się wydobywa. Drugi artykuł to termostat z regulowaną histerezą. Moim skromnym zdaniem jest to termostat, który zasługuje na wyróżnienie spośród innych prostych termostatów. Bardzo gorąco polecam ten artykuł.

Do zobaczenia za dwa miesiące
Ryszard Świątkowski

NOWY ELEKTRONIK

Dwumiesięcznik 2/2008
Kwiecień/maj
Cena 9,50zł.
ISSN 1505-7437 IND.345210
Wydawca:
PRESS-POLSKA
Adres Redakcji:
NOWY ELEKTRONIK
ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg
tel./fax (055) 236-22-63
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:
Ryszard Świątkowski
Autorzy:
Witold Wrotek
Piotr Wisznicki
Krzysztof Górski
Sławomir Szczęśniewicz
Zbigniew Hoffman
Władysław Grabowiecki

Spis treści

Układy Mikroprocesorowe

Układy

Młody Elektronik

Układy Audio

To & Owo

Generator kwarcowy 90MHz z kwarcem 10MHz

Zestaw 247-K

Opracowany generator jest typowym układem generatora kwarcowego wykorzystującym trzecią składową harmoniczną. Generator może służyć jako nadajnik częstotliwości nośnej przy strojeniu odbiorników UKF. Na jego wyjściu otrzymujemy sygnał o mocy około 20mW!

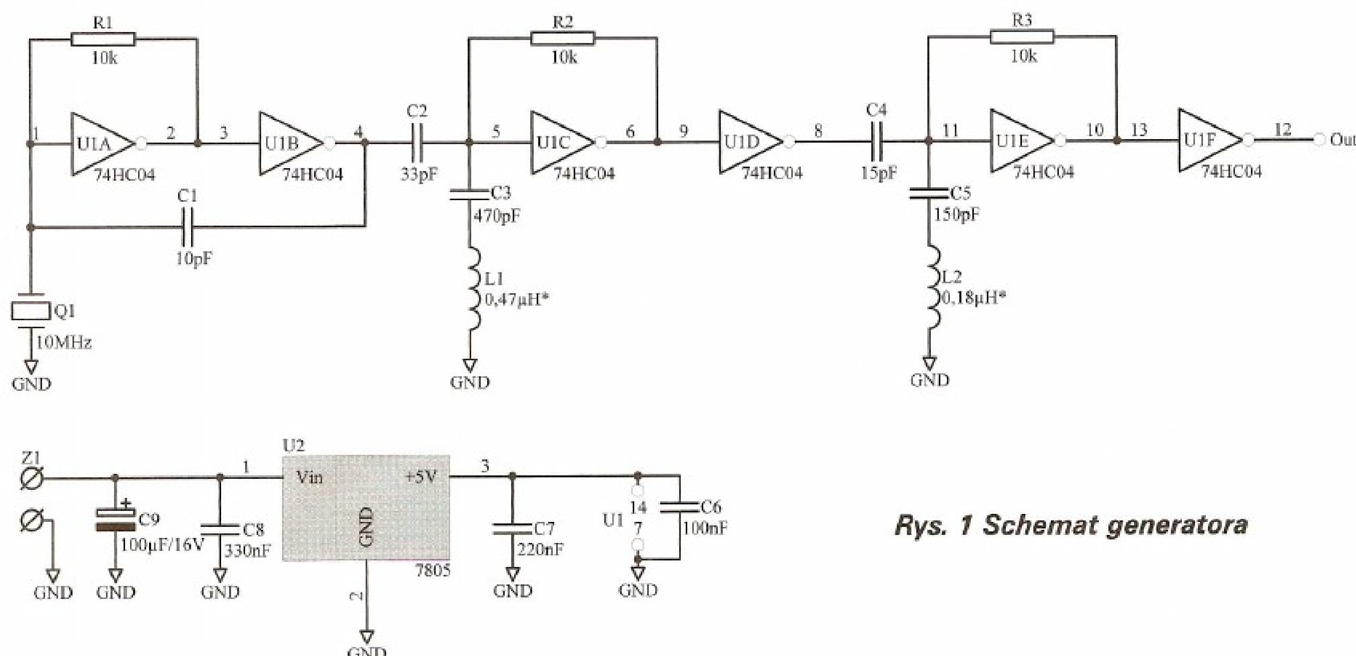
Kupienie rezonatora kwarcowego o częstotliwości 90MHz jest bardzo trudne, wręcz niemożliwe. Można nabyć gotowe generatory kwarcowe, jednak ich częstotliwości dochodzą zazwyczaj do 80MHz. Opracowany w redakcji generator może pracować z dowolnym kwarcem, nie większym niż 10,240MHz.

Dlaczego tylko do 10,240MHz? Aby odpowiedzieć na to pytanie musimy wziąć do ręki kalkulator. Trzecia harmoniczna z 10,240MHz wynosi 30,720MHz (3*10,240MHz). Natomiast trzecia harmoniczna z 30,720MHz równa się 92.160MHz (3*30,720MHz). Teoretycznie z częstotliwości 92.160MHz można "wyciągnąć" trzecią harmoniczną i tak dalej. Niestety na drodze stoi układ scalony 74HC04. Jego górna częstotliwość pracy dochodzi jedynie do 100MHz. Ktoś może powiedzieć, że można użyć układ o krótszych czasach propagacji (większa częstotliwość graniczna) na 74F04. I tu również napotykamy na przeszkodę. Bramki z układów HC 74HC (nie mylić z 74HCT) można linearyzować w bardzo prosty sposób. Wystarczy jeden rezystor. Natomiast bramki z serii 74LS, 74S, 74F nie dają się linearyzować. Wynika to z technologii wykonania. Seria 74HC jest wykonana w technologii CMOS z poziomami stanów logicznych, jak w serii CD40.

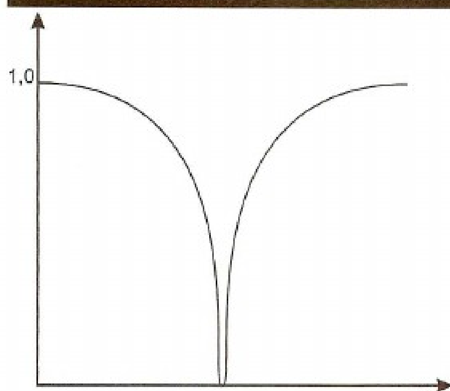
Budowa i działanie

Budowa układu nie należy do skomplikowanych. Jeden układ scalony 74HC04 oraz jeden stabilizator i kilkanaście elementów biernych. Podstawowy generator 10MHz zbudowany jest na dwóch negatorach, ze zlinearyzowanego przez rezystor R1 U1A oraz U1B. Przebieg, jaki wychodzi z U1B nie należy do wzorcowych, jeżeli chodzi o jego kształt. Natomiast częstotliwość wynosi równe 10MHz. A jej stabilność zależy od zastosowanego rezonatora kwarcowego i w niewielkim stopniu od temperatury, jaka oddziaływuje na kondensator pracujący w sprzężeniu zwrotnym C1.

Generator podstawowy sprzęgnięty jest za pomocą kondensatora sepa-



Rys. 1 Schemat generatora



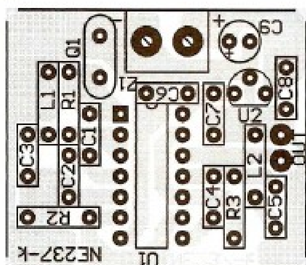
Rys. 2 Przykładowa charakterystyka filtru rezonansowego

rującego C2 z filtrem rezonansowym C3, L1 oraz wzmacniaczem wykonanym z U1C. Podstawowa częstotliwość 10MHz jest tłumiona przez wspomniany powyżej filtr, którego częstotliwość rezonansową można obliczyć ze wzoru

$$f_0=\frac{1}{2*PI*(LC)^{1/2}}$$

gdzie:
L - indukcyjność cewki w H
C - pojemność kondensatora w F

Po podstawieniu wartości L1 i C1 otrzymamy częstotliwość rezonansową 10,713774 MHz, czyli bardzo zbliżoną do częstotliwości podstawowego generatora 10MHz. Działanie filtru rezonansowego polega na przepuszczeniu częstotliwości 10MHz do masy układu, czyli jej wytłumienie. Skoro filtr wytłumił częstotliwość podstawową, to co otrzymamy za filtrem? Otrzymamy częstotliwość trzeciej harmonicznej czyli 30MHz (3*10MHz). Niestety amplituda otrzymanego przebiegu jest zbyt niska, aby można ją było poddać dalszej obróbce. Musimy ją wzmocnić do poziomu 5V. Do tego celu służy zlinearyzowany przez R2 negator U1C oraz poprawiający kształt impulsów negator U1D. W ten oto prosty sposób otrzymaliśmy z generatora 10MHz przebieg o częstotliwości 30MHz.



Rys.3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Podobnie otrzymujemy częstotliwość 90MHz z częstotliwości 30MHz. Z tą tylko różnicą, że częstotliwość pracy filtru C5, L2 wynosi 30MHz, a dokładniej 30,644918MHz przy wartościach elementów jak na rys.1.

Oczywiście każdy może zmieniać dowolnie rezonator kwarcowy według własnych potrzeb i otrzymać częstotliwość taką, jaka go interesuje. Należy tylko pamiętać, aby dobrze obliczyć (wykorzystując powyższy wzór) częstotliwość rezonansową filtrów. Charakterystyka przykładowego filtru rezonansowego została przedstawiona na rys. 2. Jak widać jest to filtr o stosunkowo stromym nachyleniu charakterystyki.

Montaż i uruchomienie

Przed przystąpieniem do montażu trzeba wyraźnie powiedzieć, że układ mimo prostej budowy jest trudny do wykonania. Do jego poprawnego uruchomienia niezbędny jest miernik częstotliwości oraz kilka godzin wolnego czasu przeznaczonych w tym celu.

Standardowo montaż rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Następnie wlutowujemy i uruchamiamy stabilizator napięcia oraz towarzyszące mu kondensatory. Kolejny etap to wlutowanie podstawki pod U1 oraz elementów generatora podstawowego (Q1, R1, C). Sprawdzamy czy dobrze obsadziliśmy elementy i podłączamy napięcie zasilania. Miernikiem częstotliwości sprawdzamy częstotliwość na nóżce 4 U1. Powinna wynosić 10MHz. Odłączamy napięcie zasilania i przystępujemy do dalszego montażu.

Niestety od tej chwili zaczynają się kłopoty. Dobranie wartości elementów C3 oraz L1 wydaje się proste. Jednak w praktyce jest dosyć trudne. Jak wiadomo elementy fabryczne mają tolerancje wartości. W tym przypadku dotyczy to C3 oraz L1. W testach redakcyjnych cewka L1 została zastąpiona dławikiem o tej samej indukcyjności. Wyniki były zadawalające. Na wyjściu U1D otrzymaliśmy 30MHz. Zachęceni pierwszym sukcesem w miejsce L2 również wstawiliśmy dławik o wartości podanej na schemacie. Niestety tym razem układ nie zadziałał, na wyjściu nie było 90MHz. W zasadzie jest to zrozumiałe, dobroć dławika jest mała a i jego wartość znacznie odbiega od wartości deklarowanej przez producenta. Do tego dochodzi jeszcze tolerancja C5. Dławik zmieniliśmy na cewkę powietrzną. Ilość zwojów oraz średnicę i długość cewki obliczyliśmy przy pomocy małego polskiego programu CEWKA 1.0 autorstwa Pana Marcina Dutkiewicza. Program jest darmowy i bez trudu można go znaleźć w Internecie.

Dla cewki o indukcyjności 0,18µH wyszły następujące dane:
- *średnica cewki 4,5mm*
- *długość cewki 10mm*
- *liczba zwojów 10,5zw*
- *drut DNE 0,3mm*

Po nawinięciu cewki i wlutowaniu jej w płytkę układ zadziałał w kilkanaście minut. Wystarczyło niewielkie strojenie poprzez rozciągnięcie cewki. Pozostało zaekranować płytkę i cieszyć się z własnej pracy.

Na zakończenie drobna uwaga dla początkujących w dziedzinie wysokich częstotliwości. Układy w.cz. wymagają dużo cierpliwości i pracy. Jeżeli za pierwszym razem układ nie zadziała, nie należy się poddawać i szukać przyczyny. Gdy układ uruchomimy na pewno będziemy bardzo z siebie zadowoleni i zapomnimy o całym wysiłku i trudzie, jaki w niego włożyliśmy.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 10k
R2 - 10k
R3 - 10k

Kondensatory:
C1 - 10pF
C2 - 33pF
C3 - 470pF
C4 - 15pF
C5 - 150pF
C6 - 100nF
C7 - 220nF
C8 - 330nF
C10 - 100µF/16V

Układy scalone:
U1 - 74HC04
U2 - 78L05

Inne:
L1 - 0,47µH cewka
L2 - 0,18µH cewka
Q1 - 10MHz
Z1 - ARK2
DIL14 - podstawka

Mały wzmacniacz w klasie A

Zestaw 244-K



Prezentowany wzmacniacz jest najprostszym układem pracy w klasie A (Single Ended). Jego sprawność jest mała, ale dźwięk ma doskonałą jakość z dużą liczbą detali.

Wzmacniacz powstał dla prezentacji jakości dźwięku, jaki można uzyskać ze wzmacniacza pracującego w klasie A. W Internecie jest wiele mitów krążących na ten temat. Aby przynajmniej częściowo je rozwiać, proponujemy wykonanie układu opartego na garstce elementów.

By było ciekawiej postanowiliśmy wzmacniacz wykonać na tranzystorach MOSFET.

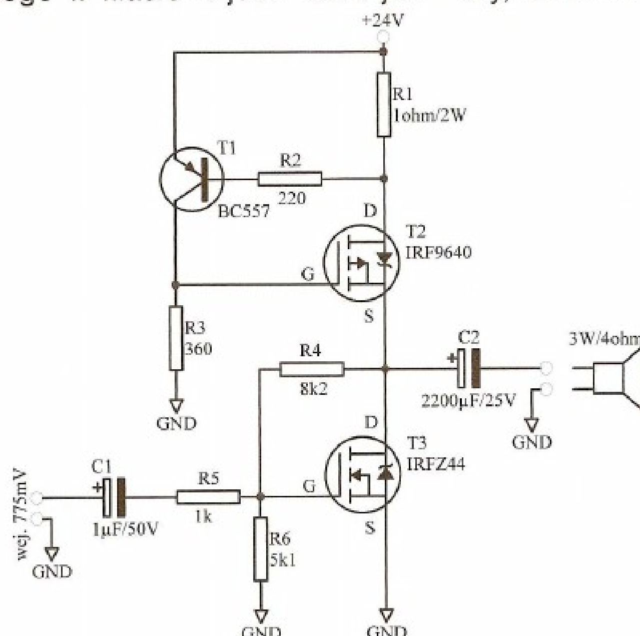
Budowa i działanie

Idea wzmacniacza pracującego w klasie A jest "stara jak świat" i można ją ująć w kilku zdaniach. Klasa A charakteryzuje się tym, że we wzmacniaczu zawsze płynie prąd bez względu na to, czy na wejście jest podawany sygnał, czy też nie. Płynący prąd jest na tyle duży, że większa jego część zamieniana jest na ciepło w postaci grzania się elementów końcowych. Dlatego sprawność wzmacniaczy w klasie A wynosi od kilku do kilknastu procent (max. 20% przy rozbudowanych układach). Następna charakterystyczna cecha tej klasy wzmacniaczy, to kondensator o dużej pojemności na wyjściu wzmacniacza. Gdybyśmy chcieli go pominąć, na pewno zostaną zniszczone głośniki. Zniszczenie głośników spowoduje stale płynący prąd stały przez tranzystory końcowe.

Ostatnią cechą jest punkt pracy wzmacniacza. Sygnał wzmocniony musi mieścić się w jednej części charakterystyki, czyli nie może przechodzić przez zero.

Schemat wzmacniacza widzimy na rys. 1. Jest to prosta konstrukcja w budowie i działaniu. Tranzystory T1 i T2 wraz z rezystorami R1, R2, R3 pracują jako źródło prądowe. Wartość prądu wyznaczana jest przez rezystor R1. Im mniejsza wartość R1, tym większy popłynie prąd przez T2. Rezystory R2 i R3 ograniczają prąd bazy i kolektora T1. Teoretycznie w miejsce źródła prądowego można wstawić jeden rezystor. Niestety jego moc musiałaby wynosić około 30W.

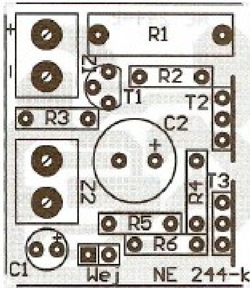
Głównym i jedynym elementem wzmacniającym sygnał wejściowy jest tranzystor T3. Jego punkt pracy wyznaczany jest przez rezystory R4, R5 i R6. Zmianę wzmocnienia i punktu pracy możemy regulować przez zmianę wartości R4. Im większa wartość, tym większe wzmocnienie. Jednak trzeba tu zaznaczyć, że zbyt duże wzmocnienie spowoduje obcięcie wierzchołków wzmacnianego sygnału. Dwa kondensatory C1 i C2 odcinają składową stałą: C1 sygnału wejściowego, natomiast C2 sygnału wyjściowego.



Rys. 1 Schemat wzmacniacza mocy w klasie A

Montaż i uruchomienie

Montaż przeprowadzamy zgodnie z rozmieszczeniem elementów na rys. 2. Rozpoczynamy od wlutowania elementów biernych, czyli rezystorów i kondensatorów. Następnie wlutowujemy złącza i trzy tranzystory T1, T2, T3. Po wlutowaniu elementów usuwamy nadmiar kalafonii przez rozpuszczenie jej w specjalnym rozpuszczalniku lub jeżeli go nie mamy, w denaturacie lub spirytusie. Usuwanie kalafonii wykonujemy twardym pędzelkiem maczanym w rozpuszczalniku. Nigdy nie



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

zanurzamy płytki w rozpuszczalniku. Po usunięciu kalafonii odkładamy płytkę na bok celem wyschnięcia.
Kolejny etap to przykręcenie do tranzystorów T2 i T3 dużego radiatora. W testach redakcyjnych był to aluminiowy kątownik o wymiarach 150x20x2 mm. Tranzystory T2 i T3 muszą być od siebie odizolowane np. koszulką silikonową. Po przykręceniu radiatorów układ jest gotów do pracy. Podłączamy napięcie zasilające głośnik i sygnał wejściowy o amplitudzie 775mV.
Moc, jaką udało się uzyskać wynosiła nieco ponad 1W przy dostarczanej mocy około 25W. Czyli sprawność wzmacniacza jest bardzo mała. Wynika to z bardzo prostej konstrukcji. Mała sprawność rekompensuje naprawdę dobrą jakość dźwięku, zupełnie inną, niż ze wzmacniaczy pracujących w innych klasach.

Spis elementów

R1 - 1ohm/2W
R2 - 220
R3 - 360
R4 - 8k2
R5 - 1K
R6 - 5k1

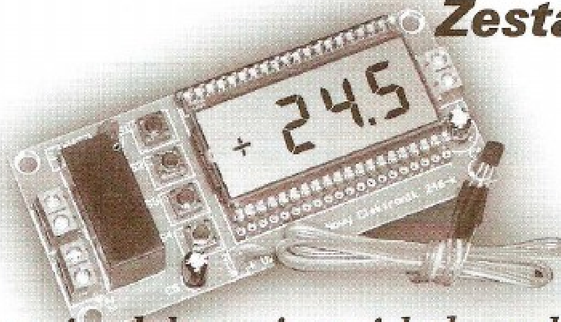
Kondensatory:
C1 - 1µF/50V
C2 - 2200µF/25V

Półprzewodniki:
T1 - BC557
T2 - IRF9640 lub podobny
T3 - IRFZ44 lub podobny

Inne:
Z1 - ARK2
Z2 - ARK2

Termostat z regulowaną histerezą

Zestaw 246-K



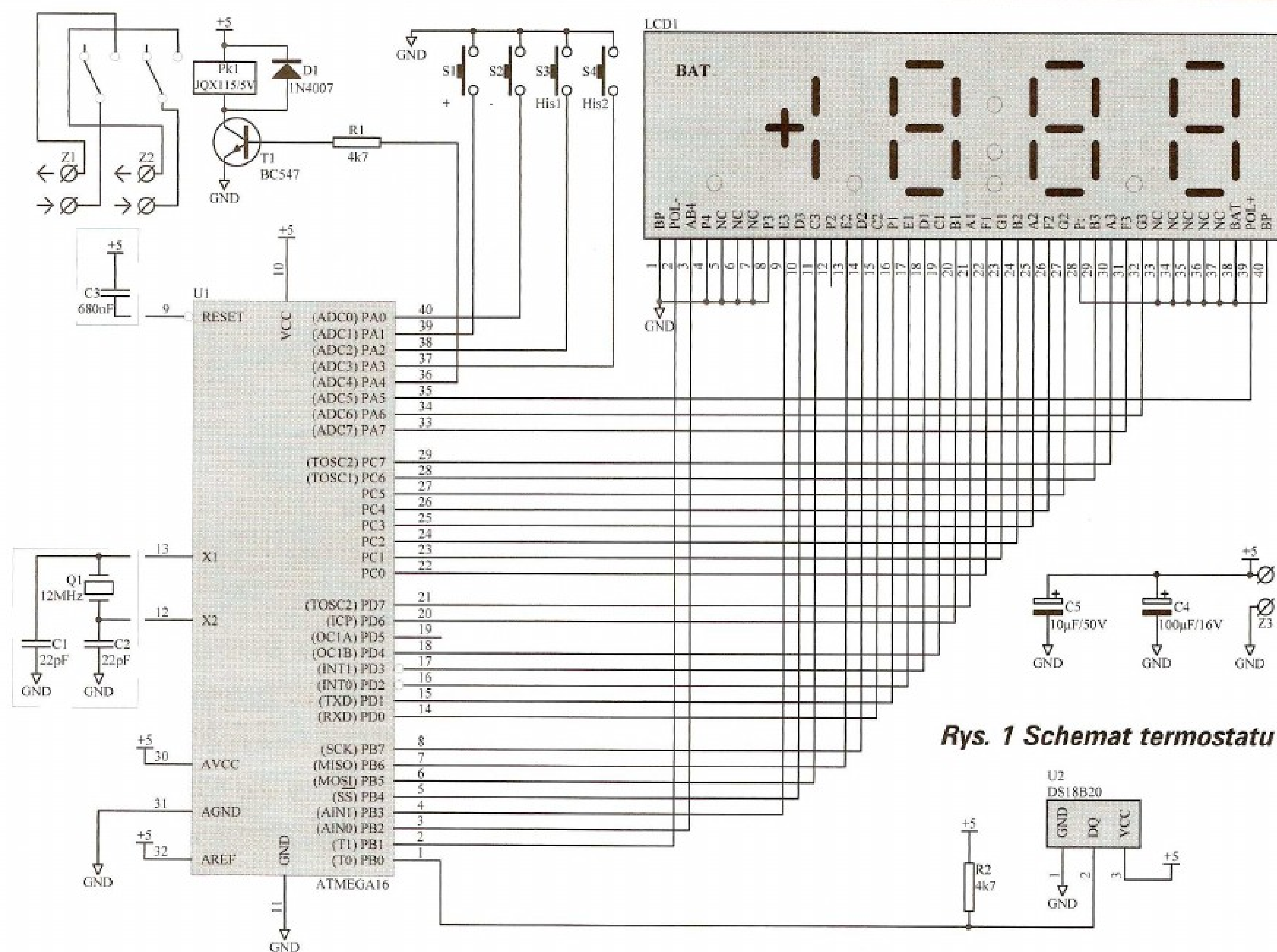
W prasie elektronicznej była publikowana cała masa najróżniejszych termostatów. Niestety żaden z nich nie miał takich możliwości jak ten: ustawianie histerezy zarówno w zakresie dodatnich, jak i ujemnych temperatur, dokładność 0,1°C, zakres od -55°C do +125°C.

Przed projektowaniem termostatu założono następujące parametry:
- duży wyświetlacz LCD
- kontrola temperatur dodatnich i ujemnych
- brak kalibracji czujnika temperatury
- regulowana histereza
- pomiar temperatury z dokładnością 1°C
- prosta obsługa
- izolacja galwaniczna od sterowanego urządzenia
- minimalna liczba elementów

Spełnienie powyższych warunków nie było łatwe. Najwięcej problemów sprawił wyświetlacz. Początkowo miał być zastosowany wyświetlacz 16x1 z wbudowanym sterownikiem. Jednak jego znaki okazały się zbyt małe. Następnym pomysłem było użycie wyświetlacza graficznego. I tu również pojawił się problem. Jego cena była zbyt wysoka w stosunku do wykonywanej funkcji. W końcu wybór padł na prosty wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry. Wyświetlacze takie używa się w tańszych miernikach uniwersalnych. Co prawda nie obyło się bez problemów, ponieważ do sterowania takiego wyświetlacza potrzeba co najmniej 25 linii sterujących. Jedna linia na każdy wyświetlany segment, znak lub kropkę. Żaden mały i tani mikrokontroler typu 89Cxx51 lub ATtiny nie mógł sprostać temu zadaniu. W końcowym rezultacie zdecydowano się na mikrokontroler ATmega16. Ma on odpowiednią ilość wyprowadzeń, co umożliwiło bezproblemowe sterowanie wyświetlaczem oraz pozostałymi elementami typu przekaźnik, czujnik temperatury i mikroprzełączniki.

Budowa i działanie

Schemat termostatu został zamieszczony na rys. 1. Głównym układem scalonym jest mikrokontroler ATmega16. Jego podstawowym zadaniem jest sterowanie wyświetlaczem LCD oraz odczyt temperatury z czujnika DS18B20. Sterowanie wyświetlaczem pochłania ponad 90% czasu, jaki jest pomiędzy kolejnymi odczytami temperatury z czujnika. Pozostały czas przeznaczony jest na obsługę przekaźnika i mikroprzełączników. Powyższe stwierdzenie nie oznacza, że ATmega16 wykorzystuje całą swoją moc obliczeniową. Wręcz przeciwnie. W programie



Rys. 1 Schemat termostatu

jest kilka opóźnień, dzięki którym jest możliwe odświeżanie wyświetlacza LCD. Jak zapewne niektórzy wiedzą, wyświetlacze LCD bez sterowników steruje się napięciem przemiennym. W tym przypadku każdy segment wyświetlacza jest włączany i wyłączany od 20 do 100 razy na sekundę. Zabieg ten jest niezbędny, aby nie uległy uszkodzeniu kryształy w wyświetlaczu.

Odczyt temperatury z DS18B20 jest znacznie prostszy. Komunikacja między procesorem, a DS18B20 odbywa się po magistrali 1-wire. Jest to bardzo prosty protokół transmisji opracowany przez firmę Dallas. Na dodatek język AVR BASCOM, w którym został napisany program ma zaimplementowane funkcje do obsługi 1-wire. Komunikacja rozpoczyna się od resetu magistrali. Następnie zostają wysłane dwa bajty CCh i 44h. Pierwszy z nich informuje DS18B20, że ma pominąć 64 bitowy unikalny numer, jaki nadał mu producent. Numer ten jest wykorzystywany, gdy na jednej magistrali 1-write jest podłączonych więcej niż jedno urządzenie. Drugi bajt inicjalizuje pomiar temperatury. Od tego momentu musi upłynąć 750ms, aby można było odczytać temperaturę z czujnika. Przez cały ten czas następuje odświeżanie cyfr na wyświetlaczu oraz kontrola przekaźnika i mikroprzełączników S1-S4. Po upływie 750ms można zapytać czujnik, jaka jest temperatura. W tym celu wysyłamy do czujnika reset i znany już bajt CCh oraz BEh. Ostatnie polecenie spowoduje możliwość odczytu 9 bajtów z pamięci DS18B20. Nas interesują tylko dwa pierwsze bajty, w których zakodowana jest temperatura. W związku z powyższym wydajemy polecenie 1wread(2). Po odczytaniu zakodowanej temperatury wystarczy odkodować i wyświetlić na wyświetlaczu LCD. Kodowanie pokazane jest w tabeli 1. Jak widać temperatura dodatnia zawiera się w przedziale 0000h (0°C) - 07D0h (+125°C). A temperatura ujemna w przedziale FFFFh (-0,0625°C) - FC90h (-55°C). Dekodowanie temperatury dodatniej jest bardzo proste. Zamieniamy wartość szesnastkową na dziesiętną, a następnie dzielimy ją przez 16 np. 00A2h=162/16 = 10.125°C. Nieco bardziej skomplikowane jest dekodowanie temperatury ujemnej. Po odczycie temperatury z czujnika odejmujemy ją od FFFFh, dodajemy 1 i dzielimy przez 16 np. FFFFh-FF5Eh+01h=00A2h. Następnie zamieniamy wartość szesnastkową na dziesiętną i dzielimy przez 16. Czyli 00A2h=162/16=10.125°C.

No tak, ale skąd wiemy, że temperatura jest ujemna? To bardzo proste. W temperaturach ujemnych zawsze pierwsze cztery bity z lewej strony mają wartość FFh lub jak kto woli 1111 binarnie (patrz tabela 1).

Mając wyliczoną wartość temperatury reszta programu, to tylko kilkanaście warunków i kilka pętli.

Ustawianie dolnej i górnej wartości hi-

Tabela 1

Temperatura	Wartość BIN	Wartość HEX
+125°C	0000 0111 1101 0000	07D0h
+85°C	0000 0101 0101 0000	0550h
+25.0625°C	0000 0001 1001 0001	0191h
+10.125°C	0000 0000 1010 0010	00A2h
+0.5°C	0000 0000 0000 1000	0008h
0°C	0000 0000 0000 0000	0000h
-0.5°C	1111 1111 1111 1000	FFF8h
-10.125°C	1111 1111 0101 1110	FF5Eh
-25.0625°C	1111 1110 0110 1111	FE6Fh
-55°C	1111 1100 1001 0000	FC90h

```
'Nowy Elektronik 246-k ver.1.0
'BASCOM-AVR IDE Version : 1.11.8.1
'Compiler: Version 1.11.8.1
'JTAG: Disable

$regfile = "m16def.dat"
$crystal = 8000000

$hwstack = 32
$swstack = 8
$framesize = 24

Dim Cyfra1 As Word , Cyfra2 As Word , Cyfra3 As Word , Cyfra4
As Word
Dim Liczba As Word , T As Word , Licznik As Word , T_max_prog
As Word , T_min_prog As Word
Dim Flaga_s1 As Byte , Flaga_s2 As Byte , Flaga_s3 As Byte ,
Flaga_s4 As Byte
Dim Flaga_t_max_prog As Byte , Flaga_t_min_prog As Byte
Dim Znak As Byte

'Konfiguracja 1wire
Config 1wire = Portb.0

'Konfiguracja wyjść
Config Pina.5 = Output
Config Pina.6 = Output
Config Pina.7 = Output

Config Pinb.1 = Output
Config Pinb.2 = Output
Config Pinb.3 = Output
Config Pinb.4 = Output
Config Pinb.5 = Output
Config Pinb.6 = Output
Config Pinb.7 = Output

Config Pinc.0 = Output
Config Pinc.1 = Output
Config Pinc.2 = Output
Config Pinc.3 = Output
Config Pinc.4 = Output
Config Pinc.5 = Output
Config Pinc.6 = Output
Config Pinc.7 = Output

Config Pind.0 = Output
Config Pind.1 = Output
Config Pind.2 = Output
Config Pind.3 = Output
Config Pind.4 = Output
Config Pind.6 = Output
Config Pind.7 = Output

Config Pina.4 = Output

'Konfiguracja wejść
Config Pina.0 = Input
Porta.0 = 1
Config Pina.1 = Input
Porta.1 = 1
Config Pina.2 = Input
Porta.2 = 1
Config Pina.3 = Input
Porta.3 = 1

'Nadanie nazw portom
A1 Alias Portd.7
B1 Alias Portd.6
C1 Alias Portd.4
D1 Alias Portd.3
E1 Alias Portd.2
F1 Alias Portc.0
G1 Alias Portc.1

A2 Alias Portc.3
B2 Alias Portc.2
C2 Alias Portd.0
D2 Alias Portb.7
E2 Alias Portb.6
F2 Alias Portc.4
G2 Alias Portc.5

A3 Alias Portc.7
B3 Alias Portc.6
C3 Alias Portb.5
D3 Alias Portb.4
E3 Alias Portb.3
F3 Alias Porta.7
G3 Alias Porta.6

Ab4 Alias Portb.2

Pol_minus Alias Portb.1
Pol_plus Alias Porta.5

P1 Alias Portd.1

Pk1 Alias Porta.4

S1 Alias Pina.1
S2 Alias Pina.0
S3 Alias Pina.2
S4 Alias Pina.3


Flaga_t_max_prog = 0
Flaga_t_min_prog = 0

Flaga_s1 = 0
Flaga_s2 = 0
Flaga_s3 = 0
Flaga_s4 = 0

Licznik = 0
Znak = 2
T = 0
Pk1 = 0

Readeeprom T_max_prog , 1
Readeeprom T_min_prog , 5

'========================
'========================
Do

If S4 = 0 Then Gosub Tmax
If S3 = 0 Then Gosub Tmin
Incr Licznik

If Licznik > 30 Then Licznik = 0

If Licznik = 0 Then
1wreset
1wwrite &HCC
1wwrite &H44
End If

If Licznik = 30 Then
Waitms 750
1wreset
1wwrite &HCC
1wwrite &HBE
T = 1wread(2)


Readeeprom T_max_prog , 1
Readeeprom T_min_prog , 5


If T => &H0000 And T =< &H0C80 Then '0C80 - +200stC
If T_max_prog =< T Then
Pk1 = 0
End If
If T_min_prog => T Then
Pk1 = 1
End If
End If


If T => &HF9BE And T =< &HFFFF Then 'F9BE - -100stC
If T_min_prog =< T Then
Pk1 = 1
End If
If T_max_prog => T Then
Pk1 = 0
End If
End If


Gosub Znak_temp

If T => &HFC90 Then 'dla wartosci ujemnej
T = &HFFFF - T
T = T + 1
End If

T = T * 10
T = T / 16

Gosub Oblicz
End If

Gosub Zerowanie
Gosub Wyswietlanie


Loop


'========================
'========================
Tmax:
Licznik = 0
Readeeprom T_max_prog , 1

Do
If S1 = 0 Then
Incr T_max_prog
If T_max_prog = &H7D1 Then T_max_prog = &H7D0
Licznik = 0
End If

If S2 = 0 Then
Decr T_max_prog
If T_max_prog = &HFC8F Then T_max_prog = &HFC90
Licznik = 0
End If

T = T_max_prog

Gosub Znak_temp

If T => &HFC90 Then 'dla wartosci ujemnej
T = &HFFFF - T
T = T + 1
End If

T = T * 10
T = T / 16

Gosub Oblicz
Gosub Zerowanie
Waitms 90
Gosub Wyswietlanie
Waitms 20

Incr Licznik

If Licznik = 25 Then
Licznik = 0
Writeeeprom T_max_prog , 1
Exit Do
End If
Loop
Return


'========================
'========================
Tmin:
Licznik = 0
Readeeprom T_min_prog , 5

Do
If S1 = 0 Then
Incr T_min_prog
If T_min_prog = &H7D1 Then T_min_prog = &H7D0
Licznik = 0
End If

If S2 = 0 Then
Decr T_min_prog
If T_min_prog = &HFC8F Then T_min_prog = &HFC90
Licznik = 0
End If

T = T_min_prog

Gosub Znak_temp

If T => &HFC90 Then 'dla wartosci ujemnej
T = &HFFFF - T
T = T + 1
End If

T = T * 10
T = T / 16

Gosub Oblicz
Gosub Zerowanie
Waitms 90
Gosub Wyswietlanie
Waitms 20

Incr Licznik

If Licznik = 25 Then
Licznik = 0
Writeeeprom T_min_prog , 5
Exit Do
End If
Loop
Return


'========================
'========================
Znak_temp:
If T => &H2 And T <= &H7D0 Then
Znak = 1 '+
End If

If T => &HFC90 And T < &HFFFF Then
Znak = 0 '-
End If

If T = 0 Then
Znak = 2 ' bez znaki
End If
Return


'========================
'========================
Oblicz:
Liczba = T

Cyfra1 = T Mod 10
T = T / 10
Cyfra2 = T Mod 10
T = T / 10
Cyfra3 = T Mod 10
Cyfra4 = T / 10
Return


'========================
'========================
Wyswietlanie:
P1 = 1

Select Case Cyfra1
Case 0 : Gosub C100
Case 1 : Gosub C101
Case 2 : Gosub C102
Case 3 : Gosub C103
Case 4 : Gosub C104
Case 5 : Gosub C105
Case 6 : Gosub C106
Case 7 : Gosub C107
Case 8 : Gosub C108
Case 9 : Gosub C109
End Select

Select Case Cyfra2
Case 0 : Gosub C200
Case 1 : Gosub C201
Case 2 : Gosub C202
Case 3 : Gosub C203
Case 4 : Gosub C204
Case 5 : Gosub C205
Case 6 : Gosub C206
Case 7 : Gosub C207
Case 8 : Gosub C208
Case 9 : Gosub C209
End Select

If Liczba > 99 Then
Select Case Cyfra3
Case 0 : Gosub C300
Case 1 : Gosub C301
Case 2 : Gosub C302
Case 3 : Gosub C303
Case 4 : Gosub C304
Case 5 : Gosub C305
Case 6 : Gosub C306
Case 7 : Gosub C307
Case 8 : Gosub C308
Case 9 : Gosub C309
End Select
End If

If Cyfra4 = 1 Then
Ab4 = 1
Else
Ab4 = 0
End If

If Znak = 0 Then
Pol_plus = 0
Pol_minus = 1
End If

If Znak = 1 Then
Pol_plus = 1
Pol_minus = 1
End If

If Znak = 2 Then
Pol_plus = 0
Pol_minus = 0
End If

Waitms 7
Return


'========================
'========================
Zerowanie:
P1 = 0

A1 = 0
B1 = 0
C1 = 0
D1 = 0
E1 = 0
```

```
F1 = 0
G1 = 0

A2 = 0
B2 = 0
C2 = 0
D2 = 0
E2 = 0
F2 = 0
G2 = 0

A3 = 0
B3 = 0
C3 = 0
D3 = 0
E3 = 0
F3 = 0
G3 = 0

Ab4 = 0

Pol_plus = 0
Pol_minus = 0

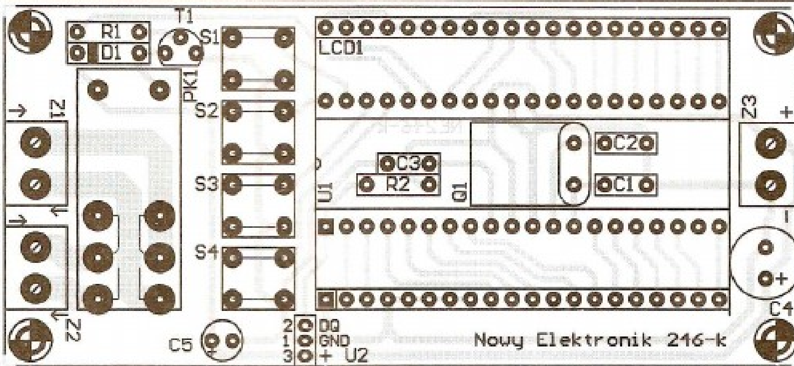
Waitms 20
Return

'========================
'========================
C100:
A1 = 1
B1 = 1
C1 = 1
D1 = 1
E1 = 1
F1 = 1
G1 = 0
Return
'========================
C101:
A1 = 0
B1 = 1
C1 = 1
D1 = 0
E1 = 0
F1 = 0
G1 = 0
Return
'========================
C102:
A1 = 1
B1 = 1
C1 = 0
D1 = 1
E1 = 1
F1 = 0
G1 = 1
Return
'========================
C103:
A1 = 1
B1 = 1
C1 = 1
D1 = 1
E1 = 0
F1 = 0
G1 = 1
Return
'========================
C104:
A1 = 0
B1 = 1
C1 = 1
D1 = 0
E1 = 0
F1 = 1
G1 = 1
Return
'========================
C105:
A1 = 1
B1 = 0
C1 = 1
D1 = 1
E1 = 0
F1 = 1
G1 = 1
Return
'========================
C106:
A1 = 1
B1 = 0
C1 = 1
D1 = 1
E1 = 1
F1 = 1
G1 = 1
Return
'========================
C107:
A1 = 1
B1 = 1
C1 = 1
D1 = 0
E1 = 0
F1 = 0
G1 = 0
Return
'========================
C108:
A1 = 1
B1 = 1
C1 = 1
D1 = 1
E1 = 1
F1 = 1
G1 = 1
Return
'========================
C109:
A1 = 1
B1 = 1
C1 = 1
D1 = 1
E1 = 0
F1 = 1
G1 = 1
Return
'========================
C110:
A1 = 0
B1 = 0
C1 = 0
D1 = 0
E1 = 0
F1 = 0
G1 = 0
Return

'========================
'========================
C200:
A2 = 1
B2 = 1
C2 = 1
D2 = 1
E2 = 1
F2 = 1
G2 = 0
Return
'========================
C201:
A2 = 0
B2 = 1
C2 = 1
D2 = 0
E2 = 0
F2 = 0
G2 = 0
Return
'========================
C202:
A2 = 1
B2 = 1
C2 = 0
D2 = 1
E2 = 1
F2 = 0
G2 = 1
Return
'========================
C203:
A2 = 1
B2 = 1
C2 = 1
D2 = 1
E2 = 0
F2 = 0
G2 = 1
Return
'========================
C204:
A2 = 0
B2 = 1
C2 = 1
D2 = 0
E2 = 0
F2 = 1
G2 = 1
Return
'========================
C205:
A2 = 1
B2 = 0
C2 = 1
D2 = 1
E2 = 0
F2 = 1
G2 = 1
Return
'========================
C206:
A2 = 1
B2 = 0
C2 = 1
D2 = 1
E2 = 1
F2 = 1
G2 = 1
Return
'========================
C207:
A2 = 1
B2 = 1
C2 = 1
D2 = 0
E2 = 0
F2 = 0
G2 = 0
Return
'========================
C208:
A2 = 1
B2 = 1
C2 = 1
D2 = 1
E2 = 1
F2 = 1
G2 = 1
Return
'========================
C209:
A2 = 1
B2 = 1
C2 = 1
D2 = 1
E2 = 0
F2 = 1
G2 = 1
Return
'========================
C210:
A2 = 0
B2 = 0
C2 = 0
D2 = 0
E2 = 0
F2 = 0
G2 = 0
Return

'========================
'========================
C300:
A3 = 1
B3 = 1
C3 = 1
D3 = 1
E3 = 1
F3 = 1
G3 = 0
Return
'========================
C301:
A3 = 0
B3 = 1
C3 = 1
D3 = 0
E3 = 0
F3 = 0
G3 = 0
Return
'========================
C302:
A3 = 1
B3 = 1
C3 = 0
D3 = 1
E3 = 1
F3 = 0
G3 = 1
Return
'========================
C303:
A3 = 1
B3 = 1
C3 = 1
D3 = 1
E3 = 0
F3 = 0
G3 = 1
Return
'========================
C304:
A3 = 0
B3 = 1
C3 = 1
D3 = 0
E3 = 0
F3 = 1
G3 = 1
Return
'========================
C305:
A3 = 1
B3 = 0
C3 = 1
D3 = 1
E3 = 0
F3 = 1
G3 = 1
Return
'========================
C306:
A3 = 1
B3 = 0
C3 = 1
D3 = 1
E3 = 1
F3 = 1
G3 = 1
Return
'========================
C307:
A3 = 1
B3 = 1
C3 = 1
D3 = 0
E3 = 0
F3 = 0
G3 = 0
Return
'========================
C308:
A3 = 1
B3 = 1
C3 = 1
D3 = 1
E3 = 1
F3 = 1
G3 = 1
Return

'========================
C309:
A3 = 1
B3 = 1
C3 = 1
D3 = 1
E3 = 0
F3 = 1
G3 = 1
Return
'========================
C310:
A3 = 0
B3 = 0
C3 = 0
D3 = 0
E3 = 0
F3 = 0
G3 = 0
Return
```



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

sterezy odbywa się poprzez wciśnięcie S3 lub S4, a następnie ustawienie interesującej nas wartości na wyświetlaczu. Podczas ustawiania histerezy, cyfry na wyświetlaczu pulsują. Po skończeniu ustawiania pulsowanie trwa jeszcze przez około 4 sekundy i następuje zapis ustawień do pamięci mikrokontrolera.

Na schemacie zostały umieszczone cztery elementy w liniach przerywanych. Jest to kondensator C3 oraz kwarc Q1 i kondensatory C2 , C3. Na elementy te również zostało przewidziane miejsce na płytce drukowanej. Jednakże nie są one potrzebne do prawidłowego działania termostatu. To po co one w ogóle? W tej wersji oprogramowania są zbędne, ponieważ zewnętrzny sygnał reset mikrokontrolera nie jest wykorzystywany (kondensator C3). Również zewnętrzny generator nie jest wykorzystywany (C1, C2 i Q1). Elementy te mogą zostać wykorzystane, gdy zachodzi potrzeba zmiany oprogramowania. Na przykład ktoś chce napisać własny program z wewnętrznym odmierzaniem czasu lub nawet całej daty. Wówczas wewnętrzny zegar mikrokontrolera należy zastąpić zewnętrznym, czyli rezonatorem kwarcowym Q1 i kondensatorami C1, C2). To samo dotyczy sygnału reset. W skrajnie niesprzyjających warunkach (czytaj zakłóceniach) można zastąpić wewnętrzny sygnał resetu zewnętrznym kondensator C3.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu nie powinien sprawić kłopotu nawet początkującym. Mała liczba elementów i brak kalibracji czujnika czyni montaż łatwym i przyjemny. Jak zwykle rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Sprawdzamy czy nie ma zwarć lub przerw na ścieżkach. Najlepiej do tego celu użyć lupy. Montaż właściwy rozpoczynamy od wlutowania rezystorów i mikroprzełączników. Następnie wlutowujemy podstawki, kondensatory i pozostałe elementy bierne, wraz z czujnikiem temperatury DS18B20. Na zakończenie wlutowujemy złącza ARK i przekaźnik. Jeżeli na płytce zostały resztki kalafonii, usuwamy je przy pomocy specjalnego preparatu chemicznego lub spirytusem (może być denaturat). Oczywiście resztki kalafonii usuwamy twardym pędzelkiem maczanym w spirytusie, uważając aby nie zamoczyć podstawek i złącz. Po wyschnięciu płytki sprawdzamy poprawność montażu i gdy wszystkie elementy są na swoich miejscach, wkładamy mikrokontroler w podstawkę, a następnie wyświetlacz LCD. Z wyświetlaczem należy obchodzić się bardzo ostrożnie, ponieważ łatwo go uszkodzić przez wyłamanie jego nóżek.

Na zakończenie montażu podłączamy zasilanie. Termostat powinien wskazywać temperaturę pomieszczenia, w którym się znajdujemy.

Test termostatu sprowadza się do ustawienia dwóch temperatur przełączenia przekaźnika. Wciskając S3 cyfry na wyświetlaczu zaczną szybko pulsować. Jest to informacja dla użytkownika, że jest w opcji ustawiania histerezy. Przełącznikami S1 i S2 można ustawić żądaną temperaturę załączenia przekaźnika np. +25°C. Po około 4 sekundach ustawienia zostają automatycznie zapisane w pamięci mikrokontrolera, a wyświetlacz przestanie pulsować. Pozostało jeszcze ustawić próg wyłączenia przekaźnika. W tym celu wciskamy S4 i przełącznikami S1 i S2 ustawiamy górny próg temperatury np. +27°C. Czekamy aż wyświetlacz przestanie pulsować i ustawienia zostaną zapisane w pamięci mikrokontrolera. Od tego momentu układ jest gotów do pracy. Aby się o tym przekonać, wystarczy podgrzać palcem czujnik. Gdy czujnik osiągnie temperaturę +27°C usłyszymy zwolnienie przekaźnika (grzałka przestaje grzać). Wówczas zdejmujemy palec z czujnika. Temperatura zaczyna spadać. Po osiągnięciu +25°C usłyszymy przyciągnięcie przekaźnika (grzałka zaczyna grzać).

Powyższe ustawienia to tylko przykład. Każdy może ustawić parametry termostatu według własnego uznania i potrzeb. Należy tylko pamiętać, że dla temperatur dodatnich, gdy termostat ma "grzać", wykorzystujemy styki złącza Z1, natomiast gdy ma "schładzać" - styki złącza Z2.

Powyższe ustawienia były dla temperatur dodatnich. Dla temperatur ujemnych ustawienia są niemal identyczne. Różnica występuje tylko w ustawieniu temperatur przełączania. Najpierw wciskamy S4 i ustawiamy dolną temperaturę, po przekroczeniu której styki przekaźnika zostaną zwolnione np. -7°C Następnie Wciskamy S3 i ustawiamy górną temperaturę, po przekroczeniu której styki przekaźnika zostaną załączone np. -5°C.

Gdy termostat działa poprawnie i wiemy jak go ustawić, pozostało wmontować go do posiadanego urządzenia lub w niezależną obudowę.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 4k7
R2 - 4k7

Kondensatory:
C4 - 100μF/16V
C5 - 10μF/50V

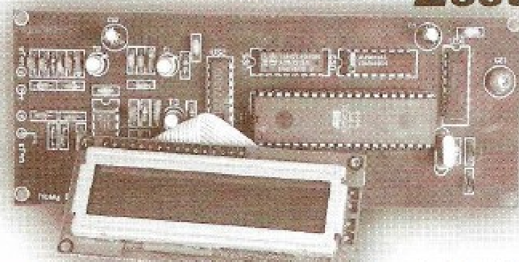
Półprzewodniki:
D1 - 1N4007
T1 - BC547

Układy scalone:
U1 - Atmega16 zaprogramowany
U2 - DS18B20

Inne:
LCD - 3 i 1/2 cyfry
S1 - mikroprzełącznik
S2 - mikroprzełącznik
S3 - mikroprzełącznik
S4 - mikroprzełącznik
PK1 - JQX115/5V
Z1 - ARK2
Z2 - ARK2
Z3 - ARK4
Z4 - SIP40
Podstawka - DIL40

Miernik częstotliwości do 1.2GHz

Zestaw 079-K



Miernik częstotliwości do 1.2GHz został specjalne opracowany dla tych wszystkich, którzy pragną wyposażyć swoją pracownię w dobry sprzęt pomiarowy.

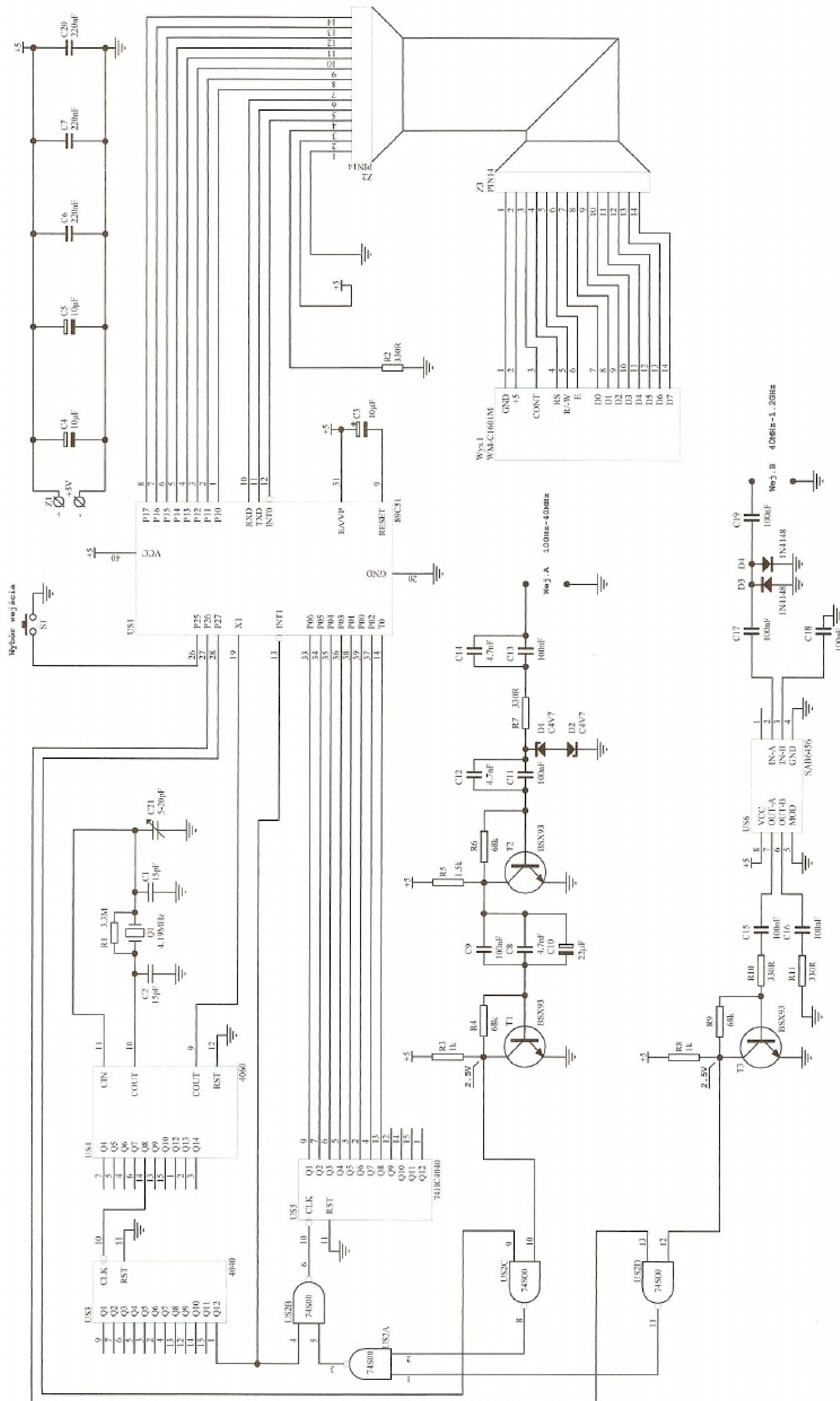
Jest niezastąpionym przyrządem pomiarowym w pracowni elektronika - radioamatora. Prezentowany poniżej miernik umożliwia pomiar częstotliwości w zakresie od 100Hz do 1.2GHz. Tak szeroki zakres pomiarowy uzyskano poprzez zastosowanie dwóch wejść, z których jedno ma wbudowany popularny preskaler SAB 6456 prod. Philips.

- *Zakres mierzonych częstotliwości dla wejścia A 100Hz - 40 MHz.*
- *Zakres mierzonych częstotliwości dla wejścia B 40MHz – 1.2GHz.*
- *Rozdzielczość dla wejścia A 100Hz.*
- *Rozdzielczość dla wejścia B ok. 2000Hz.*
- *Dokładność +/- 200Hz dla wejścia A i +/- 5kHz dla wejścia B (przy 20°C).*
- *Zasilanie 5V, 90mA.*
- *Wyświetlacz - LCD 1*16.*

Miernik posiada dwa wejścia oznaczone na schemacie jako A i B. Wejście A jest przeznaczone do pomiaru częstotliwości w zakresie do około 40MHz, natomiast do wejścia oznaczonego jako B należy doprowadzić sygnały o częstotliwości od około 40 do 1200 MHz. Wejście A wyposażone jest w dwustopniowy wzmacniacz zbudowany na tranzystorach T1 i T2. Poszczególne stopnie mają sprzężenie pojemnościowe. Dla stabilizacji temperaturowej wzmacniacza, zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne. Sprzężenie to jest wykonane poprzez połączenie bazy tranzystora z jego kolektorem za pośrednictwem rezystora polaryzującego. Działanie tego ujemnego sprzężenia można przedstawić na prostym przykładzie. Jak powszechnie wiadomo wzrost temperatury tranzystora powoduje zwiększenie prądu bazy, a to z kolei powoduje wzrost prądu płynącego w kolektorze. Prąd kolektora jest równy iloczynowi prądu bazy i wzmocnienia prądowego tranzystora oznaczanego symbolem h21E. Ponieważ parametr h21E rzadko jest mniejszy od 250, oznacza to, że nawet niewielkie zmiany prądu bazy powodują duże zmiany prądu kolektora. W naszym wzmacniaczu wzrost prądu kolektora powoduje obniżenie napięcia występującego na kolektorze tranzystora, a to z kolei powoduje obniżenie prądu płynącego przez bazę, gdyż jest niższe napięcie zasilające rezystor polaryzujący bazę. Obniżenie prądu bazy powoduje obniżenie prądu kolektora, a to z kolei powoduje podwyższenie napięcia polaryzującego bazę. Proces ten trwa cały czas i nosi nazwę ujemnego sprzężenia zwrotnego, gdyż wzrost prądu kolektora powoduje obniżenie prądu bazy. Trochę to skomplikowane, ale działa dobrze. Na kilka słów uwagi zasługuje sposób wykonania sprzężenia pojemnościowego pomiędzy stopniami. Dlaczego zastosowano równoległe połączenie kilku kondensatorów? Powód jest bardzo prosty. Aby niskie częstotliwości były przenoszone "bez dużych strat" trzeba zastosować duże pojemności. Niestety kondensatory nie są elementami idealnymi i oprócz pojemności posiadają parametr zwany indukcyjnością pasożytniczą. Indukcyjność pasożytnicza sprawia, że wyższe częstotliwości nie są przenoszone równie dobrze jak niskie. Zjawisku temu można przeciwdziałać na dwa sposoby. Pierwszy to zastosować dobre i drogie kondensatory na zakres w.cz., a drugi sposób to zastosować równoległe połączenie kilku kondensatorów, z których każdy będzie odpowiedzialny za określony zakres częstotliwości.

Wejście wzmacniacza zabezpieczono dwoma diodami Zenera połączonymi szeregowo. Tak wykonany wzmacniacz zapewnia czułość wejścia A na poziomie lepszym od 100mVp-p. Punkty pracy wzmacniaczy ustawiono tak, że napięcie mierzone na kolektorach tranzystorów wynosi około połowę napięcia zasilania. Zasilanie wzmacniaczy napięciem 5V umożliwia łatwe dopasowanie wyjściowego sygnału wzmacniacza do poziomu TTL, jaki wymaga wejście bramki 74S00.

Wejście oznaczone jako B przewidziane jest do pracy z trochę wyższymi częstotliwościami. W związku z tym wystąpiła potrzeba zastosowania preskalera. Wybór padł na układ SAB6456. Wykorzystany współczynnik podziału preskalera wynosi 256. Wejście i wyjście preskalera jest symetryczne i dlatego zastosowano elementy C18, C16, R11. Wejście preskale-



Rys. 1 Schemat miernika częstotliwości do 1.2GHz

ra jest zabezpieczone dwoma diodami impulsowymi (D3, D4). Napięcie wyjściowe preskalera wynosi około 1Vp-p i zostaje wzmocnione wzmacniaczem zbudowanym na tranzystorze T3.

Wzmocnione sygnały z obu kanałów doprowadzane są do przełącznika wejść. Przełącznik zbudowany jest z bramek oznaczonych na schemacie jako US2A, US2C, US2D. Bramki US2C i US2D sterowane są z wyjść mikroprocesora. Wybrany jest ten kanał, do bramki którego mikroprocesor doprowadza poziom wysoki. Bramka US2A pełni rolę sumatora, do którego doprowadzane są sygnały z poszczególnych kanałów. Poniższa tabela przedstawia sposób działania bramki NAND

Wejście A	*Wejście B*	*Wyjście*
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Sygnał mierzony jest podany na wejście nr 5 bramki NAND 74LS(S)00. Zastosowanie tak szybkiego układu jest uzasadnione potrzebą przełączania sygnałów o dużej częstotliwości. Na wejście 4 ww. bramki podawany jest przebieg kluczujący o częstotliwości 4 Hz, który jest wytwarzany przez podział częstotliwości 4,194304MHz przez 256 (US4) i przez 4096 (US3). Przebieg kluczujący jest również podawany na wejście INT1 mikroprocesora. Opadające zbocze sygnału kluczującego informuje mikroprocesor, że został zakończony cykl pomiarowy i należy odczytać liczniki oraz wykonać niezbędne obliczenia i wyświetlić wynik na wyświetlaczu LCD. Z wyjścia bramki US2B sygnał jest podawany na wejście licznika US5 (74HC4040). Zastosowany licznik charakteryzuje się wysoką częstotliwością graniczną. Producent podaje jako typową częstotliwość 70MHz przy 5V i 20°C. Licznik US5 jest wykorzystywany jako licznik 8 bitowy, sygnał przeniesienia z licznika jest podawany na wejście T0 mikroprocesora, który zlicza ilość przeniesień w okresie pomiarowym 125ms. Licznik US5 nie jest kasowany i przed wykonaniem kolejnego pomiaru zapamiętywany jest jego stan, który jest później odejmowany od wyniku pomiaru. Ponieważ okres pomiarowy wynosi 125ms, to aby uzyskać właściwe wskazanie trzeba odczytaną wartość liczników pomnożyć przez 8. Działanie to wykonuje arytmetyka procesora. Po wymnożeniu przez 8 otrzymujemy właściwą częstotliwość, która jest wyświetlana na wyświetlaczu LCD. Przełącznikiem oznaczonym S1 wybieramy, z którego wejścia sygnał ma być mierzony. Jeśli wybierzemy kanał B to mikroprocesor zmierzoną częstotliwość automatycznie pomnoży przez 265.

W mierniku zastosowano wyświetlacz LCD 1*16 znaków. Wyświetlacz ten jest jednowierszowy, ale ma organizację 2 * 8 znaków przez co występuje potrzeba inicjacji go jako dwuwierszowego. Pierwsze osiem znaków rozpoczyna się adresem 00H, a następne osiem znaków jest od adresu 40H. Przy stosowaniu zamienników należy zwrócić uwagę na powyższy fakt, gdyż zastosowanie innego wyświetlacza spowoduje, że widoczne będzie tylko osiem pierwszych znaków.

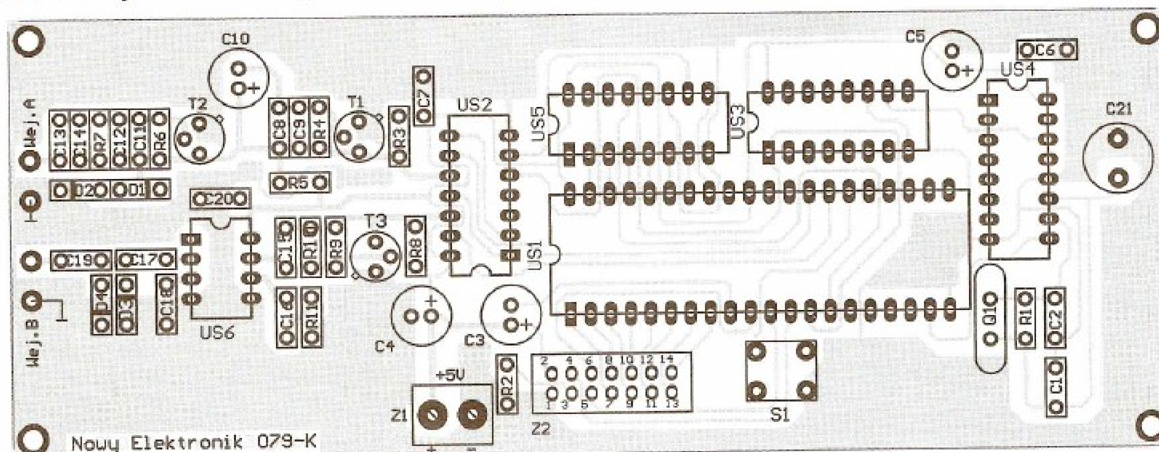
Generator podstawy czasu jest zbudowany na układzie US4 i pracuje na częstotliwości 4,194304MHz . Strojenie generatora należy rozpocząć od podłączenia wzorcowego częstościomierza do wyprowadzenia 9 układu US4. Trymerem C21 należy wyregulować częstotliwość generatora podstawy czasu. Jeśli nie jest to możliwe, należy zmienić wartość kondensatorów C1 i C2.

Uwaga: wartości pojemności kondensatorów C1 i C2 muszą być zbliżone do siebie, bo w przeciwnym razie mogą wystąpić problemy z uzyskaniem właściwej amplitudy poziomu generowanego przebiegu. Rezystor R1 zapewnia ujemne sprzężenie zwrotne linearyzujące bramkę pracującą w układzie generatora.

Montaż częstościomierza jest prosty i nie wymaga specjalnego opisu, jednak zaleca się zastosować podstawki precyzyjne pod układ US1.

Algorytm pracy miernika wygląda następująco:

Po włączeniu zasilania jest inicjowany wyświetlacz, po inicjacji następuje "przedstawienie" się miernika. Następnie jest konfigurowany systemu przerwań i liczników. Po konfiguracji program procesora czeka na przyjęcie przerwania zewnętrznego pochodzącego od sygnału bramkującego. Opadające zbocze ww. sygnału jest sygnałem zgłoszenia przerwania, w odpowiedzi procesor wchodzi w procedurę obsługi przerwania. W pro-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

cedurze obsługi przerwania wykonywane są następujące podprogramy:
- odczyt zewnętrznego licznika IC5 i uporządkowanie jego poszczególnych bitów
- odczyt wewnętrznego dwubajtowego licznika T0
- "zmontowanie" słowa 3-bajtowego przedstawiającego zmierzoną liczbę impulsów
- wymnożenie zmierzonej liczby impulsów przez 8, aby uzyskać wartość częstotliwości
- ewentualne wymnożenie częstotliwości przez 256, jeśli jest wybrany kanał B
- przeliczenie czterobajtowej liczby binarnej na spakowaną BCD
- przeliczenie spakowanej liczby BCD na rozpakowaną ASCII
- wyświetlenie liczby na wyświetlaczu LCD
- zakończenie procedury obsługi przerwania

Uruchomienie miernika sprowadza się do pomiaru napięć stałych na kolektorach tranzystorów. Napięcie to powinno wynosić około 2.5V. Wartość rezystora R2 należy tak dobrać, aby uzyskać optymalny kontrast dla zastosowanego wyświetlacza. Następną czynnością, jaką należy zrobić, to kontrola, czy wzmacniacz kanału A nie wzbudza się. Jeśli wybierzemy przyciskiem S1 kanał A i nie doprowadzimy do wejścia żadnego sygnału, a miernik będzie pokazywał jakąś niestabilną częstotliwość, to świadczy to o wzbudzeniu się wzmacniacza. W takim przypadku należy przylutować pomiędzy bazę, a kolektor tranzystora T1 kondensator o wartości od kilku do kilkudziesięciu pikofaradów (im mniej tym lepiej). Odmienna jest sytuacja z kanałem B. Jeśli przyciskiem S1 wybierzemy kanał B, a do jego wejścia nie doprowadzimy żadnego sygnału, to na wyświetlaczu możemy zaobserwować niestabilne wskazania około 1.2GHz. Jest to sytuacja normalna i prawidłowa, gdyż preskaler ten jest zbudowany jako preskaler samooscylujący. Po doprowadzeniu do wejścia B sygnału mierzonego, oscylacje te są tłumione. Ta niedogodność jest rekompensowana bardzo dobrą czułością, która rośnie ze wzrostem częstotliwości i wynosi około 35mVp-p dla częstotliwości 1GHz. Impedancja wejściowa toru B zależy od częstotliwości i wynosi od około 40 – 80 omów w zależności od mierzonej częstotliwości.

Do zasilania miernika należy użyć stabilizowanego zasilacza 5V 150mA. Pobór prądu przez miernik nie powinien przekraczać 100mA. Przy pomiarach częstotliwości generatorów należy pamiętać, że sposób podłączenia miernika do generatora ma istotny wpływ na uzyskane wyniki. Wejście B ma bardzo niską impedancję i bezpośrednie sprzężenie miernika z obwodem rezonansowym generatora na pewno spowoduje zerwanie jego drgań. Wejście A również nie jest wejściem o zbyt dużej rezystancji i także będzie miało wpływ na amplitudę i częstotliwość podłączonego generatora. Dlatego zawsze miernik częstotliwości należy sprzęgać z obwodem mierzonym przez możliwie słabe sprzężenie. Dla generatorów LC należy stosować wtórniki napięciowe lub podłączać się do możliwie niskiego odczepu cewki obwodu rezonansowego. Przy wykonywaniu pomiarów zawsze należy pamiętać, że typowy przewód koncentryczny używany do pomiarów ma kilkadziesiąt pikofaradów pojemności na każdy metr długości i podłączenie takiego przewodu do generatora na pewno spowoduje jego przestrojenie.

Opisanego miernika częstotliwości nie wolno podłączać bezpośrednio do wyjścia nadajników o mocy przekraczającej 0.5W. Składowa stała doprowadzona do wejścia miernika nie powinna przekraczać 15V.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 3,3M
R2 - 330
R3 - 1k
R4 - 68k
R5 - 1,5k
R6 - 68k
R7 - 330
R8 - 1k
R9 - 68k
R10 - 330
R11 - 330

Kondensatory:
C1 - 15pF
C2 - 15pF
C3 - 4,7μF/25V
C4 - 10μF/25V
C5 - 10μF/25V
C6 - 220nF
C7 - 220nF
C8 - 4,7nF
C9 - 100nF
C10 - 22μF/25V
C11 - 100nF
C12 - 4,7nF
C13 - 100nF
C14 - 100nF
C15 - 100nF
C16 - 100nF
C17 - 100nF
C18 - 100nF
C19 - 100nF
C20 - 220nF
C21 - 5-20pF trymer

Półprzewodniki:
T1 - 2N2369
T2 - 2N2369
T3 - 2N2369
D1 - BZX55 C4V7
D2 - BZX55 C4V7
D3 - 1N4148
D4 - 1N4148

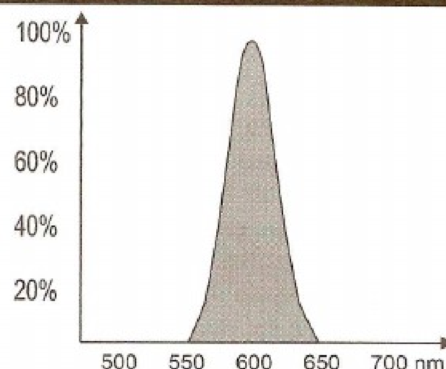
Układy scalone:
US1 - 89C51
US2 - 74LS (S)00 lub odpowiednik
US3 - CD4040 lub odpowiednik
US4 - 4060 lub odpowiednik
US5 - 74HC4040 lub odpowiednik
US6 - SAB6456

Inne:
Q1 - 4.194304MHz
Wys.1 - WM-C1601M
Z1 - ARK2
Z2 - BH14S
Z3 = IDC14
S1 - mikroprzełącznik
Podstawka - DIL40
Taśma do wyświetlacza
Płytka - 079-K (56mm x 147mm)

Lampa do ciemni fotograficznej

Zestaw 143-K

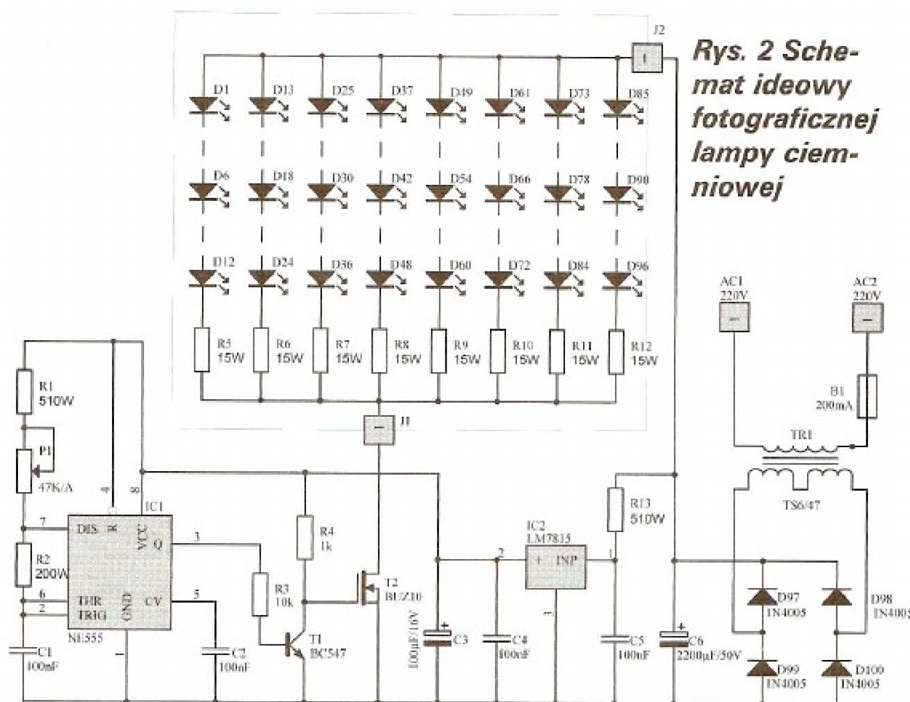




Rys.1 Charakterystyka widmowa żółtej diody LED

Mimo gwałtownego rozwoju aparatów cyfrowych część fotoamatorów chętnie wraca do tradycyjnej formy robienia zdjęć. Dla tych i ewentualnie przyszłych fotografików prezentujemy lampę do ciemni.

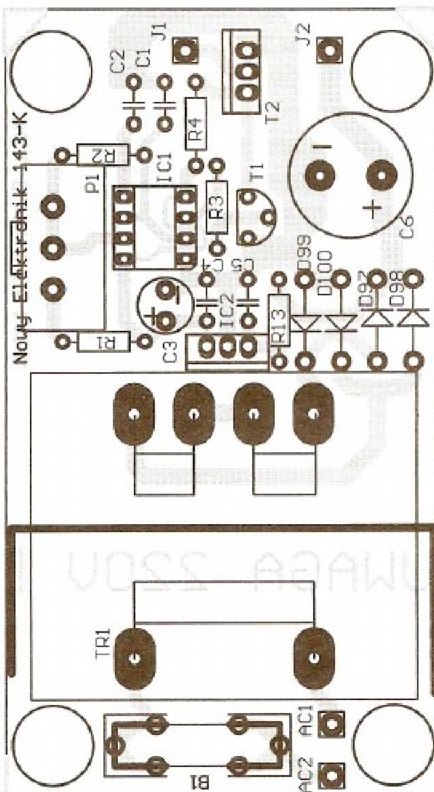
Każdemu laikowi ciemnia fotograficzna kojarzy się z pomieszczeniem pełnym dziwnych płaskich naczyń, porozwieszanych schnących odbitek, a całość jest oświetlona przytłumionym czerwonym światłem. Taka sceneria zupełnie nie odpowiada ciemni, w której wykonywana jest obróbka pozytywowych materiałów barwnych. Do oświetlenia takiej ciemni wykorzystuje się światło o kolorze oliwkowo-żółtym. Jak dotąd nie wymyślono idealnego materiału fotograficznego, a te produkowane obecnie mają pewne "zalety". Mimo że są w stanie odtworzyć całą tęczę barw, nie reagują na pewne określone długości fali. Fakt istnienia takiej "dziury" o długości fali 580 do 600nm wykorzystano przy wyborze źródła światła w ciemni fotograficznej. Do oświetlenia ciemni profesjonaliści wykorzystują specjalne lampy sodowe, które emitują światło o długości 588-590nm. Lampa taka idealnie spełnia swoje zadanie i posiada tylko jeden minus - cenę, która dla wielu amatorów fotografików jest ceną zaporową. Okazuje się, że powszechnie stosowana w elektronice dioda LED koloru żółtego, której charakterystykę przedstawia rys.1 emituje fale o długości zależnie od typu 585 lub 590nm. Długość ta idealnie pasuje do "dziury" materiału fotograficznego. Pojedyncza dioda LED ze względu na mały strumień świetlny nie nadaje się do oświetlenia ciemni, ale bateria składająca się z kilkudziesięciu diod LED potrafi oświetlić nawet spore pomieszczenie.



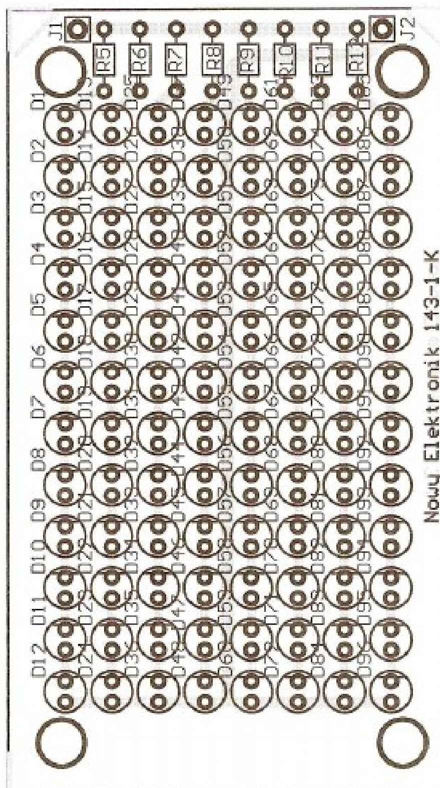
Rys. 2 Schemat ideowy fotograficznej lampy ciemniowej

Budowa i działanie

Schemat ideowy fotograficznej lampy ciemniowej przedstawia rys.1. Jak widać ze schematu układ elektroniczny jest niezwykle prosty. Podstawowym elementem jest dobrze wszystkim znany układ NE555, który pracuje jako generator o regulowanym współczynniku wypełnienia przestrajanym potencjometrem P1. Wyjście układu IC1 końcówka 3 poprzez tranzystor T1 pracujący jako in-



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

werter steruje tranzystorem T2 pracującym jako klucz elektroniczny, który cyklicznie włącza i wyłącza baterie zbudowaną z diod LED diody D1-D96. Układ elektroniczny zasilany jest z prostego stabilizatora zbudowanego w oparciu o układ IC2, który zasilany jest z transformatora obniżającego napięcie sieci energetycznej TR1.

Montaż i uruchomienie

Układ elektroniczny zmontowany jest na dwóch obwodach drukowanych, których mozaikę ścieżek przedstawiają rys.3 i rys.4. Układ należy zmontować w tradycyjny sposób. Jak zwykle najpierw montujemy elementy najmniejsze. Na jednym obwodzie zmontowana jest bateria diod LED wraz z rezystorami R5-R12 ograniczającymi prąd w poszczególnych gałęziach, na drugim obwodzie drukowanym montowane są pozostałe elementy z pominięciem potencjometru P1, który należy zamontować na giętkich przewodach o długości ok. 5 cm. Przy montażu płytki diody LED należy najpierw ustawić i wlutować w narożnikach płytki. Następnie wkładamy pozostałe diody, ostrożnie odwracamy płytkę i kładziemy na płaskiej powierzchni lutując kolejne rzędy diod. Po zmontowaniu płytek należy je połączyć za pomocą dwóch odcinków przewodu, łącząc odpowiednio punkty J1, J2 płytki LED z odpowiednimi punktami J1, J2 płytki z regulatorem.

Wymiary płytek przystosowane są do umieszczenia w obudowie Z41. Pierwszą płytkę zawierającą baterię diod LED należy umieścić w pokrywie obudowy po wykonaniu odpowiedniego otworu (76x46mm) na diody LED. Płytkę zawierającą regulator i zasilacz umieszczamy w podstawie obudowy Z41, potencjometr P1 montujemy do ścianki obudowy w specjalnie wykonanym otworze. Po skręceniu obudowy Z41 otrzymujemy bardzo zwartą konstrukcję, a regulowany uchwyt który jest stosowany w obudowie Z41, ułatwia zamontowanie lampy pod dowolnym kątem. Układ elektroniczny dzięki swojej prostocie nie wymaga uruchomienia, a poprawnie zmontowany działa od pierwszego włączenia. Przy zastosowaniu transformatora i włączaniu układu bez obudowy należy postępować niezwykle ostrożnie ze względu na fakt występowania na płytce zasilacza niebezpiecznego dla życia napięcia sieci energetycznej 230V.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 510
R2 - 200
R3 - 10k
R4 - 1k
R5 - 15
R6 - 15
R7 - 15
R8 - 15
R9 - 15
R10 - 15
R11 - 15
R12 - 15
R13 - 510

Kondensatory:
C1 - 100nF
C2 - 100nF
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C3 - 100μF/16V
C6 - 2200μF/25V

Układy scalone:
IC1 - NE555
IC2 - LM7815

Tranzystory
T1 - BC547
T2 - BUZ10

Półprzewodniki:
D1-D96 - LED żółta
D97 - 1N4007
D98 - 1N4007
D99 - 1N4007
D100 - 1N4007

Inne:
B1 - oprawka
P1 - potencjometr 47k
Płytka 143-K
Płytka 143-1-K

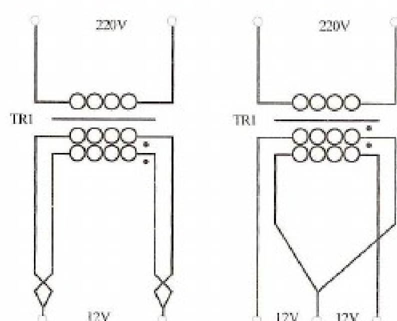
Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

Zestaw 167-K



Jak sama nazwa wskazuje prezentowana przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych: oświetlenia namiotu, zasilania odbiornika TV itp. Oczywiście można ją również zastosować do zasilania urządzeń stacjonarnych, takich jak pompa CO, domowe akwarium, ładowarka telefonów itp. urządzeń wymagających stałego zasilania.

Rozwój cywilizacji jednocześnie z zaślepiającą wizją dobrobytu generuje problemy wymuszając zmiany warunków i sposobu życia. Wpływa to na szybszą ewolucję poglądów na ekologiczne metody egzystencji człowieka. Zwolenników zachowawczych działań ekologicznych, polegających na wstrzymywaniu procesów przemysłowych i eksploatacyjnych uzupełniają entuzjaści przyspieszenia rozwoju nowoczesnych, energooszczędnych technologii. Skuteczność działań w tej dziedzinie zależy od rozmiarów uczestnictwa i zrozumienia problemu przez każdego z nas. Jeżeli natomiast nasze skłonności do oszczędzania energii lub surowców wynikają z troski o zawartość własnego portfela, to i tak zmierza w tym samym kierunku.



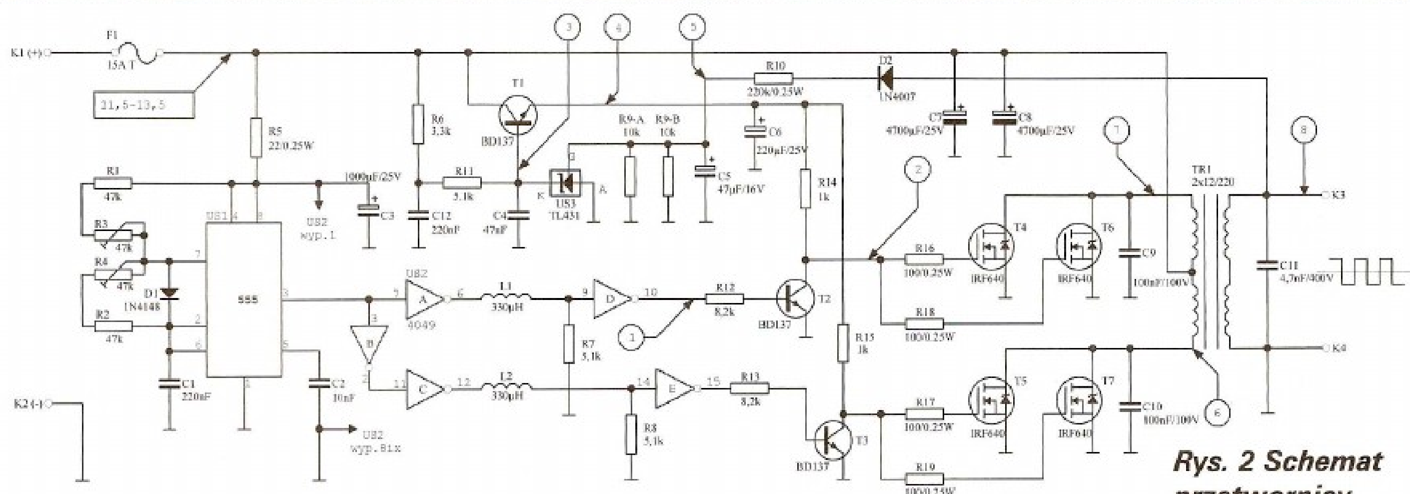
Rys. 1 Przygotowanie transformatora 12V do pracy z przetwornicą

Do końca lat siedemdziesiątych dyspozycja gniazda z napięciem zmiennym 230V w kabinie limuzyny, autokaru lub szosowej ciężarówki stanowiła element luksusowego wyposażenia elektronicznego. Postęp w technologii zasilania bateryjnego sprzętu łączności, przenośnych urządzeń audiowizualnych i sprzętu informatycznego oraz drobnych elektronarzędzi, golarek elektrycznych itp. zmarginalizował problem przenośnych źródeł AC-230V.

Niektóre istniejące od dawna oraz zupełnie współczesne urządzenia wymagają jednak zastosowania wyższej wartości napięcia oraz jego przemienności. Przeważnie potrzeby nie przekraczają kilkuset VA, czemu są w stanie sprostać akumulatorowe, elektroniczne generatory prądu przemiennego.

Wybrałem kilka rozpowszechnionych i istotnych użytkowo urządzeń, których zastosowanie lub jakość pracy są uzależnione od dyspozycji sieci 230V/50Hz.

- Żarówki energooszczędne. Nowa generacja niskoprężnych lamp gazowych, których skuteczność oświetleniowa wynika z wysokiej sprawności przemiany energii elektrycznej na świetlną zakresu widzialnego. Przy emisji relatywna ilości światła białego nowe źródło światła wymaga 4-5-krotnie mniejszej mocy zasilania. Zjawisko migotania powodujące znużenie i niebezpieczny efekt stroboskopowy w zależności od techniki wykonania jest bardzo małe lub praktycznie nie występuje. Minimalna ilość emitowanego w czasie pracy ciepła umożliwia poprawę oświetlenia pomieszczeń wyposażonych w oprawy z ograniczeniem mocy żarówek klasycznych do 60W. Forma żarówek energooszczędnych: gwint, gabaryty i rodzaj zasilania zostały zaprojektowane w sposób ułatwiający ekspansję w miejsce tradycyjnych żarówek.
- Odbiorniki telewizyjne oraz odbiorniki radiowe. Stacjonarne OTVC do 21" oraz stacjonarne zestawy audio (maksimum 2x25W) mogą być zasilane z akumulatora samochodowego 12V, jako rozwiązanie bardziej luksusowe niż małe odbiorniki turystyczne do sezonowego użytku.
- Pompy cyrkulacyjne. W domowych węzłach centralnego ogrzewania i ciepłej wody, do prawidłowego przebiegu procesów podgrzewania wody pitnej i CO, wymagana jest nieprzerwana praca pomp. Jest to niekiedy warunkiem funkcjonowania węzła CO i CW, zatem



Rys. 2 Schemat przetwornicy

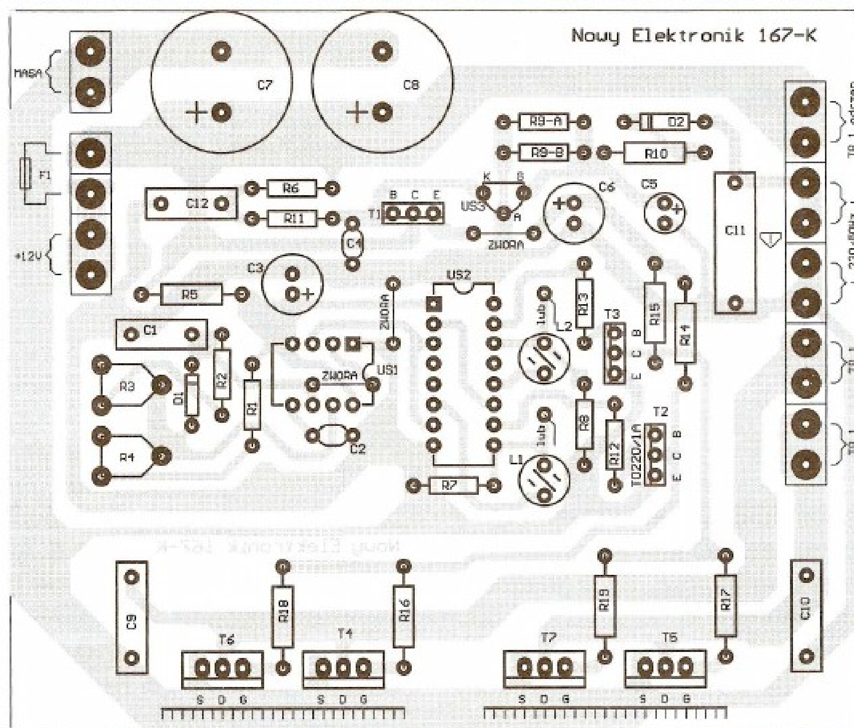
brak zasilania 230V może być powodem poważnych awarii instalacji pod nieobecność domowników w okresie zimowym.

- Lutownica transformatorowa. Istnieją lutownice grzejnikowe 12, 24 V DC, ale w niektórych sytuacjach szczególnie przydatna jest lutownica transformatorowa. Lutowanie powierzchni niklowanych, występujących na wyprowadzeniach różnych rodzajów wtyczek urządzeń audiowizyjnych, wymaga bowiem temperatury powyżej 400°C.
- Klejarka pistoletowa. "Hot Glue" nieodzowna w technologiach szybkiego montażu dowolnych materiałów, przydatna zwłaszcza do prac wykończeniowych w domku działkowym lub letniskowym.
- Akcesoria akwaryjne. Szeroka gama urządzeń filtrujących i utrzymujących sztucznie krytyczne warunki dla życia większości gatunków ryb i innych zwierząt wodnych. Ciągła praca tych urządzeń jest warunkiem przetrwania "owoców" wieloletniej troski bez czasowego nadzoru.
- Komputer przenośny. Źródła wewnętrzne zapewniają funkcjonowanie przez 3-5 godzin, a następnie konieczny jest dostęp do zasilania komputera lub stacji dokującej. Zastosowanie przetwornicy i akumulatora o pojemności 45 Ah gwarantuje kilkunastogodzinną pracę.
- Ładowarki sieciowe telefonu komórkowego. W typowym zestawie na podstawowym wyposażeniu jest zasilacz sieciowy preferowany dla danego typu telefonu. Wyłącznie jego stosowanie spełnia warunki gwarancji. Często zmieniamy aparaty, a zakup dodatkowych zasilaczy samochodowych do każdego modelu, to bezpowrotny wydatek.
- Elektryczny pistolet malarski. Urządzenie mało rozpowszechnione, ale zapewnia bez kompresora nieosiągalną przez pędzel jakość powłoki lakieru.
- Elektryczna zapalarka do gazu.
- Elektryczny odświeżacz powietrza. Modny w ostatnim okresie dystrybutor aromatów.

Już w założeniu konstrukcyjnym przetwornicy przewidywano jej preferencyjne zastosowanie do zasilania szczególnego typu nowoczesnych urządzeń oświetleniowych.

Umieszczenie na pierwszej pozycji żarówki energooszczędnej wynikła z idei przewodniej, którą było dostosowanie nowoczesnych technologii oświetleniowych, a konkretnie żarówek gazowych, transformatorowych lub elektronicznych do warunków stałego lub czasowego dostępu do sieci elektrycznej 230V/50Hz. W celu uzyskiwania dobrego oświetlenia przy respektowaniu ograniczonych zasobów energii akumulatorów .

W przypadku żarówek energooszczędnych ich cena nie jest jeszcze bardzo atrakcyjna, ale rachunek ekonomiczny dowodzi, że przy korzystaniu z żarówki zastępującej tradycyjną przez 10 godzin na dobę zwrot kosztów jej zakupu nastąpi po około 4-5 miesiącach, a dalsza praca będzie przynosiła ponad 70% oszczędności w relacji z poprzednimi kosztami lub przy ich zachowaniu umożliwi poprawę oświetlenia pomieszczeń bądź stanowisk pracy. Poprawę ekonomiczności i jakości oświetlenia dla specjalnej, niskonapięciowej instalacji oświetleniowej 12V lub 24V zapewnią alternatywne dla zwykłych żarówek próżniowych żarówki halogenowe. Wypełnione otoczenia włókna gazami szlachetnymi umożliwiło podwyższenie temperatury włókna, a tym samym przesunięcie w górę widma emitowanego światła. Efektywność świetlna żarówki halogenowej przewyższa o (20-30) % tradycyjną żarówkę, co jest słabym, ale jednak argumentem dla wydatków modernizacyjnych. Ceny żarówek halogenowych dla typowych opraw oświetleniowych o mocy do 50W /12V są niewiele wyższe od cen klasycznych żarówek samochodowych. Próby wprowadzenia do powszechnego użytku halogenowych żarówek 230V powiodły się jedynie w obszarze zastosowań specjalnych: projektory filmowe i dydaktyczne, reflektory, elementy grzewcze w kserokopiarkach itp. Żarówki gazowe nowej generacji nazywane energooszczędnymi, zawdzięczają swoją popularność i dostępność sukcesom w zastosowaniach do oświetlenia ulicznego i przemysłowego. Żarówki energooszczędne nie mają niskonapięciowych odpowiedników dla powszechnego za-



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

stosowania. Żarówki gazowe stosowane w nowoczesnej technice motoryzacyjnej są drogie i wysoce specjalizowane (oprawa, kształt wiązki światła, urządzenia dodatkowe) zatem i trudno je dowolnie wykorzystywać w innych dziedzinach.

Zastosowanie przetwornicy 12/230 w obiekcie uzależnionym od zasilania akumulatorowego pozwala obniżyć koszty poprzez skrócenie instalacji niskonapięciowej, wymagającej kilkakrotnie większych przekrojów przewodnika. W takiej sytuacji zasadnicza część instalacji może być oparta na typowych komponentach instalacyjnych 230V, włączniki, gniazda, oprawki na żarówki itp.

Nowoczesne żarówki gazowe są źródłami światła o prawie 5-krotnie mniejszym poborze energii elektrycznej. Nie posiadają wielu wad swoich "rurowych" poprzedniczek. Mają zwartą konstrukcję, wielką trwałość i zmodyfikowany luminofor dający przyjemną barwę świecenia. Nie wymagają dodatkowego osprzętu w instalacji. Efekt stroboskopowy, który występował w lampach rurowych powodował znużenie oraz zagrożenie przy oświetlaniu maszynowych stanowisk pracy, został w tańszych wykonaniach transformatorowych zminimalizowany, a w wykonaniach z elektronicznym transformatorem w.cz. praktycznie nie występuje. Obudowy nowych źródeł światła są wykonywane w szerokiej gamie form estetycznych.

Prezentowany układ przetwornicy DC/AC pozawala stworzyć zasilaną z akumulatora, lokalną sieć elektryczną dla oświetlenia domków wypoczynkowych, baraków pracowniczych, wojskowych namiotów oraz kuchni i świetlicy polowej. Akumulatory wraz z przetwornicami stanową zespół elementów bazowych dla użytkowania alternatywnych źródeł energii elektrycznej, opartych na prądnicach i alternatorach niskiego napięcia.

Konstrukcja układu

Pomimo pokusy zastosowania układu mostkowego w stopniu mocy, które to rozwiązanie przy zastosowaniu tranzystorów N-MOS i P-MOS jest niebywale proste, poprzestałem na sterowanych naprzemiennie, bliźniaczych kluczach z tranzystorami N-MOS. Na decyzję wpłynęły wyniki rozeznania dostępności podzespołów koniecznych do wykonania przetwornicy. Skojarzenie pary tranzystorów mocy N-MOS i P-MOS o wymaganych parametrach okazało się być zadaniem bardzo trudnym z racji skąpego asortymentu powtarzalnie dostępnych tranzystorów P-MOS dużej mocy. W garniturze światowej produkcji tranzystorów mocy w technologiach MOS rodzaj z kanałem typu P stanowi bardzo nieliczną grupę elementów. W stabilnej ofercie handlowej krajowych dystrybutorów jest zaledwie kilka typów tranzystorów mocy N-MOS i wypadło mi się z tym pogodzić.

Znacznie łatwiej jest dobrać transformator sieciowy z uzwojeniem wtórnym 2x12V, oczywiście poszukując tego w asortymencie toroidalnych transformatorów dla oświetlenia halogenowego. Chociaż w opisywanej przetwornicy zastosowano docelowo transformator toroidalny 100VA/50Hz ,

$$U_{IN}=230V/\ U_{OUT}=2x12V$$

przy i powtórzenie tego rozwiązania zagwarantuje wykonawcy bezstresowy przebieg procesu uruchomienia i regulacji, to w przypadku opisywanego układu, zastosowanie różnych typów transformatora sieciowego o mocy (100-120) VA i odpowiednio dobranej konstrukcji przyniesie zadowalające rezultaty. Odpowiednia konstrukcja, to w tym przypadku niskoprofilowe uzwojenie o dobrej symetrii ułożenia uzwojeń niskonapięciowych względem rdzenia. Takie kryteria spełniają transformatory dwukolumnowe z rdzeniem zwijanym lub profilowym. Przyznam, że transformatory halogenowe z uzwojeniem 2x12V nie występują w asortymencie większości ich producentów, jednak cechą 80% konstrukcji transformatorów toroidalnych powyżej 80VA jest zastosowanie do wykonania uzwojenia wtórnego 12V podwójnego drutu DNEE-Cu. Ta konstrukcyjna właściwość jest naszym sprzymierzeńcem i w razie trudności ze zdobyciem gotowego transformatora 2x12V z przekonaniem zachęcam do prostej przeróbki standardowego.

Druty nawojowe stanowią jednocześnie wyprowadzenia. Są skręcone lub proste i pozbawio-

ne emalii izolującej na długości (2-3) cm od ich końców, po czym zalutowane. Prostymi zabiegami możemy oddzielić dwa połączone równolegle uzwojenia. Przewody obu uzwojeń mają jednakowy przekrój. Są nawijane jednocześnie (bifilarnie), co gwarantuje identyczność ich parametrów elektrycznych w całym zakresie obciążeń. W innym wykonaniu równoległe, galwaniczne połączenie uzwojeń transformatora nie jest dopuszczalne.

Szeregowe połączenie odseparowanych uzwojeń zgodnie z rys.1 jest ostatnim etapem zabiegów, w wyniku których uzyskujemy transformator o wymaganych parametrach. Doskonała symetria uzwojeń zapewnia maksymalną sprawność i bezpieczne warunki pracy półprzewodnikowych elementów sterujących. Straty mocy przy występowaniu błędów symetrii transformatora można korygować przez zmiany czasowych i prądowych parametrów impulsów sterujących symetryczne części uzwojeń. Moc transformatora toroidalnego oraz wymienionych wcześniej dwukolumnowych jest uzależniona od mocy P_O, którą mamy zamiar czerpać z przetwornicy w sposób ciągły. Układ elektroniczny jest skonstruowany z przeznaczeniem sterowania transformatorów o mocy (40-120)VA.

Obciążenie o wartości chwilowej lub ciągłej od zera do wartości nominalnej zastosowanego transformatora sieciowego. Obciążenie nominalne jest do dyspozycji dla urządzeń oświetleniowych: klasycznych, elektronicznych oraz innych urządzeń przeznaczonych do zasilania siecią 230V/50Hz z wyjątkiem dalej opisanych urządzeń indukcyjnych.

Przy zastosowaniu zalecanego transformatora toroidalnego i przy zasilaniu małoprecyzyjnych urządzeń o charakterze rezystancyjnym (żarówki włóknowe, grzałki), dopuszczalne jest przeciążenie o 20% nominalnej mocy transformatora nawet w warunkach pracy ciągłej. Przy zasilaniu urządzeń o charakterze typowo indukcyjnym, jak silniki indukcyjne z kondensatorem lub uzwojeniem zwartym oraz komutatorowe, należy obciążać przetwornicę od (60 - 80)% wartości jej mocy określonej przez moc transformatora (120VA).

Radiator

Tranzystory IRF 640 zastosowane w układach prototypowych pracują w parach (równolegle) dla zmniejszenia strat powstających na rezystancji kanału $R_{DS(on)}$. Ponieważ tranzystory IRF 640 posiadają wartość graniczną U_{DS} = 200V, to w naturalnym tego następstwie, wartość minimalnej rezystancji kanału $R_{DS(on)}$ nie jest rewelacyjna i wynosi (0,18 - 0,14) ohm. Wybór tranzystorów z U_{DS} >100V, przykładowo: IRF 540 lub BUK 456-100A, umożliwiłby zastosowanie ich pojedynczo, jednak nie daje gwarancji odporności przetwornicy na wpływ zjawisk towarzyszących zasilaniu obciążenia reaktancyjnego.

Rezystancja dynamiczna $R_{DS(on)}$ powoduje straty mocy rozpraszanej w postaci ciepła. Wartość $R_{DS(on)}$ podobnie jak cała charakterystyka R_{DS}/UG istotnie zależy od temperatury w strukturze i ten rodzaj start możemy oszacować dokładnie dla przypadku obciążenia o charakterze rezystancyjnym. Obciążenie reaktancyjne, a zwłaczcza indukcyjne o zmiennych parametrach powoduje w obwodach kluczy T4 -T7 anomalie czasowoprądowe niezgodne z okresami sterowania przez generator taktujący. W następstwie tych zjawisk rozproszenie mocy w elementach półprzewodnikowych może być ponad wiele razy większej niż przy obciążeniu typu "R" o równoważnej mocy. Doświadczenia przeprowadzane na prototypie dowodzą, że przy obciążeniu przetwornicy żarówkami włóknowymi o łącznej mocy 120W moc strat przypadająca na jeden element wykonawczy MOS jest poniżej mocy, którą zdolna jest rozproszyć jego obudowa TO-220. Minimalne jednak błędy symetrii transformatora albo sygnału z generatora taktującego mogą spowodować szybki wzrost temperatury elementu, a w konsekwencji wartości rezystancji dynamicznej (rDS) sprzyjając dalej procesowi lawinowego wzrostu temperatury, aż do trwałego uszkodzenia struktury półprzewodnikowej.

Nie jest zatem zalecane podejmowanie próby uruchomienia bez radiatorów na elementach T4-T7. Pary tranzystorów T4,T6 oraz T5 i T7 muszą być elektrycznie odseparowane. Ze względów konstrukcyjnych i praktycznych należy rozważyć rozwiązanie, w którym wszystkie cztery tranzystory zostaną zamocowane na wspólnym radiatorze poprzez podkładki izolacyjne mikowe 0,1 mm nawilżone smarem silikonowym. Zapewni to jednakową temperaturę tranzystorów pracujących w cyklach naprzemiennych, nawet w przypadku ich nierównomiernego obciążenia. Sam radiator powinien być podłączony do masy 12V dla zmniejszenia emisji zakłóceń w zakresie Fal Długich.

Przy świadomym wykluczeniu stosowania przetwornicy do zasilania silników indukcyjnych powyżej 25W dla 4 tranzystorów N-MOS łącznie zalecany jest radiator o zdolności rozproszenia około 20W, przy temperaturze własnej do 60 °C w otoczeniu o temp. 20 °C. W praktyce jest to przykładowo płytka o powierzchni 1 dm^2 z blachy aluminiowej o grubości 3 [mm] lub miedzianej o grubości 1,5 [mm], która może stanowić element obudowy.

Dla pełnej asekuracji przy pracy z dowolnym typem obciążeń należy stosować radiator o zdolności rozproszenia mocy 45W/60°C.

Uruchomienie i regulacja układu

Z uwagi na bezpieczeństwo, pierwsze uruchomienie układu nie powinno odbywać się bez wymaganego bezpiecznika. Bezpośrednio z akumulatora należy zastosować w obwodzie element limitujący prąd zasilania, a najlepiej zastosować na tym etapie zasilacz o prądzie minimum 2A. Proces polega na dokładnym strojeniem Ta/Tb generatora taktującego z pomocą PR1 i PR2.

Wystarczająca jest ocena wskazań oscyloskopowych, ale znacznie sprawniej informuje o parametrach częstościomierz/czasomierz.

Proces strojenia jest bardziej pracochłonny niż skomplikowany. Chodzi o doprowadzenie do jednoczesnego spełnienia następujących warunków:

1. Przebieg taktujący wyprowadzenia pin 3 US1 jest w przybliżeniu falą prostokątną o wypełnieniu ta / tb = 50% / 50% i okresie powtarzania T = 20 ms (f=50Hz), tak należy wstępnie ustawić generator obserwując oscylogram 1.
2. Na podstawie odczytu oscylogramów nieobciążonej przetwornicy, korygujemy wartości ta/tb za pomocą PR1/PR2 tak, aby uzyskać: wariant A - przebiegi niskonapięciowe 6 i 7 (porównanie lub jednoczesna obserwacja na dwóch kanałach w celu uzyskania podobnych kształtów); wariant B - przebiegi wysokonapięciowe 8 (Upp do 500V; obserwacja na oscyloskopie jednokanałowym z sondą 1:10 w celu uzyskania maksymalnej symetrii apogeum i perygeum przebiegu trapezoidalnego). Symetria kształtów oscylogramów będzie świadczyła o równomiernym obciążeniu par kluczy MOS.
3. Należy obliczyć (zmierzyć) czy po korekcji, okres powtarzania przebiegu nie odbiega od przedziału (18-22) ms lub dokładniej w przypadku zasilania prostych radiobudzików synchronizowanych częstotliwością sieci. Większe odstępstwa wymagają równoczesnej , proporcjonalnej regulacji PR1/PR2 i powtórzenia procesu z punktu 2 i 3 opisu strojenia.
4. Obciążamy przetwornicę obciążeniem rezystancyjnym (zwykła żarówka) do 30% wartości mocy maksymalnej (w danej wersji wykonania) i sprawdzamy ponownie symetrię oscylogramu.
5. Próbę powtarzamy również dla obciążenia o wartości 50% i 80%.
6. Jeżeli przy wzroście obciążenia zniekształcenia symetrii będą porównywalne z poprzednimi lub pokazanym w opisie oscylogramem 8, to proces możemy uznać za zamknięty.

Procesy towarzyszące pracy przetwornicy

Przetwornica wykorzystuje stały element o stałym współczynniku transformacji napięcia. Nie zawiera układu stabilizacji napięcia wyjściowego. Ampituda napięcia wyjściowego jest sztywno uzależniona od Ubaterii. Należy zapewnić taką długość i przekrój przewodów zsilajacych po stronie 12V, aby przy prądzie I =10A napięcie na zaciskach K1[+],K2[-] nie różniło się więcej niż 0,5V od napięcia na zaciskach akumulatora. Oznacza to, że rezystancja obwodu powinna być mniejsza niż 0,05Ω.

W większości tranzystorów klasy POWER-MOS, zintegrowano ze strukturą podstawową szybką diodę, która nie dopuszcza do zaistnienia odwrotnego potencjału polaryzacji kanału. W obwodach obciążenia kluczy MOS wynikające z konstrukcji lub kondycji pacy przetwornicy oscylacje napięcia nie osiągają zatem wartości ujemnych powyżej napięcia złączowego diody. Kształt i wielkość oscylacji zależy od przyczyny (charakter i parametry obciążenia) i konstrukcji stopnia końcowego (parametry RLC obwodu tranzystor-transformator). Wartości skuteczne prądu przy oscylacjach seryjnych lub synchronicznych z przebiegiem roboczym przetwornicy mogą być bardzo duże. Jeżeli przez specyficzne obciążenie wywołamy oscylacje harmoniczne o fazach sprzecznych z oscylacjami widma przebiegu taktującego, doprowadzimy do asymetrii czasowoprądowej w obwodzie końcowym. W następstwie mogą powstać kilkudziesięcioprocentowe straty mocy zasilania wydzielonej w postaci ciepła przez radiatory tranzystorów mocy. Taka sytuacja może wystąpić na różnym poziomie obciążenia przetwornicy. Moc może być tracona zarówno na rezystancji kanału tranzystora MOS w chwili, kiedy masa- dren, $U_{DS} > 0$ lub na złączu diody zabezpieczającej, jeżeli na skutek zjawisk indukcyjnych napięcie tranzystorów osiągnie wartość $U_{DS} < 0$. Dla rozwiania wątpliwości mniej doświadczonych, warto przypomnieć, że w założeniu teoretycznym, transformator idealny reprezentuje po stronie wejściowej obciążenie o takim charakterze, jakie dołączone zostało do jego wyjścia. Wartość reaktancji obciążenia podlega transformacji odwrotnej do przełożenia napięć U_{we}/U_{wy}. W realnych warunkach, w przeważającym zakresie obciążenia transformatora jego właściwości nie odbiegają znacznie od teoretycznych. Anomalie występują w stanie pracy jałowej oraz w stanie przesterowania (nasycenia rdzenia magnetowodu).

Poprawnie "zestrojone" czasy sterowania kluczy doprowadzają transformator do stanu rezonansu równoległego, kiedy prąd przepływa synchronicznie w załączanych kluczach. Wartość skuteczna prądu pobieranego w tych warunkach przez przetwornicę jest minimalna.

Proporcjonalny do prądu obciążenia uzwojenia wyjściowego przetwornicy wzrost prądu czerpanego z akumulatora (przy stabilności napięcia 12V na zaciskach płytki) świadczy o poprawnej pracy urządzenia.

Transformator typowo sieciowy o mocy około 100VA (w zależności od wykonania) zdolny jest przenosić prądy zmienne o częstotliwościach od 20Hz do kilku kHz bez istotnych strat mocy. Transformator małej mocy elektrycznej przeznaczony jest do pracy z prądem przemiennym o zmienności sinusoidalnej i częstotliwości podstawowej 50Hz. Parametry zasilania/obciążenia uzwojeń oraz nominalna moc transformatora odnosi się do wspomnianych warunków pracy. Kształt przebiegu wyjściowego z przetwornicy dwutaktowej jest trapezoidalny i jego widmo wymaga pasma częstotliwości do najwyżej 400Hz. Rela-

cja amplitudy z wartością skuteczną napięcia sinusoidalnego, to 1 do 0,707. W przypadku przebiegu trapezoidalnego należy przyjąć relację, jak 1 do 0,85-0,95. Zwracam uwagę na związane z tym problemy prawidłowego pomiaru wartości skutecznej napięcia AC z przetwornicy - proste przyrządy pomiarowe realizujące "ślepo" proces przetwarzania dla kształtu "sinus" dla innych kształtów obarczone są dużym błędem pomiarowym. Minimalne błędy wystąpią przy pomiarach prostym wskaźnikiem galwanometrycznym oraz dobrej klasy przyrządem cyfrowym z termometrycznym systemem pomiaru wartości skutecznej **"True RMS"**. Wartość napięcia szczytowego o kształcie "trapez" jest niższa od wartości szczytowej "sinus" przy jednakowej wartości skutecznej obydwu napięć, o czym należy pamiętać przy analizie wskazań oscyloskopu.

Jeżeli podstawowym czynnikiem ograniczającym moc przenoszoną przez transformator jest maksymalne natężenie pola magnetycznego w magnetowodzie, to stosowanie prądów o przebiegu trapezoidalnym, ktorego wartości szczytowe poszczególnych harmonicznych widma są mniejsze, istnieje możliwość przeniesienia większej mocy niż moc nominalna transformatora podana dla prądu sinusoidalnego.

W prezentowanej przetwornicy klucze T5,T7 oraz T4,T6 są zablokowane pojemnościami odpowiednio C10 oraz C9 o wartości 100nF każda, dla spowolnienia procesów komutacyjnych i w konsekwencji zmniejszenia impulsów przepięciowych.

W przetwornicy dwutaktowej z uzwojeniem symetrycznym lub mostkowym wymagana jest symetria czasów sterowania kluczy wzbudzających kolejne półokresy przebiegu prądu w uzwojeniu pierwotnym. Różnica polega jednak na tym, że w układzie z uzwojeniem symetrycznym mogą występować fizycznie różnice uzwojeń. W tym wypadku konieczna jest (zastosowana w opisywanym rozwiązaniu) precyzyjna i pracochłonna regulacja impulsów sterujących kluczami, które tworzą półokresy wyjściowego przebiegu przemiennego.

W układzie mostkowym lub półmostkowym, pojedyncze uzwojenie brane jest do pracy i w kolejnych cyklach sterowane prądem o naprzemiennych kierunkach.

W transformatorze sieciowym z wtórnymi uzwojeniami symetrycznymi nieuniknione są błędy wykonania tych uzwojeń. Asymetria parametrów uzwojeń w naturalnym zastosowaniu ujawnia się najwyżej różnicami napięć przy wzrastającym obciążeniu. Odwrotnie, wykorzystując w przetwornicy uzwojenia 2x12V jako wzbudzające, jego ewentualna asymetria może być przeszkodą w uzyskaniu ponad 92% sprawności.

Silnej asymetrii indukcyjności połówek uzwojenia przekraczającej 4% możemy się raczej spodziewać przy jednokolumnowych transformatorach sieciowych, w których z przyczyn konstrukcyjnych pierwsza i druga część uzwojenia wtórnego ułożona jest kolejno na różnych warstwach, czyli na różnej odległość od rdzenia.

Przy ustawionym początkowo symetrycznym czasie sterowania kluczami T4,T6 i T5,T7 kształt elementów dodatnich i ujemnych oscylogramu napięcia wyjściowego jest niekiedy różny. Towarzyszy temu zjawisku duża wartość prądu spoczynkowego powyżej 1A.

W celu ograniczenia strat mocy wynikających z kolizji prądów na pograniczu stanów nieustalonych w transformatorze, który jest najwolniejszym elementem układu przetwornicy zastosowano linie opóźniające dla optymalizacji czasów sterowania bramkami tranzystorów T3-T6 oraz ostateczne ograniczenia prędkości zmian prądu w obwodach drenów przez wprowadzenie pojemności C12,C13. Uzyskano istotną redukcję amplitudy przepięć w obwodach drenu T4 -T7 i w przebiegu wyjściowym.

Nie należy jednak lekceważyć montażu kondensatora C11, bowiem istnieje zagrożenie uszkodzenia (przebicia) w uzwojeniu 230V i trwałego uszkodzenia transformatora lub odbiornika.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 47k
R2 - 47k
R3 - 47k pot. poziomy
R4 - 47k pot. poziomy
R5 - 22
R6 - 3,3k
R7 - 5,1k
R8 - 5,1k
R9A - 10k
R9B - 10k
R10 - 220k
R11 - 5.1k
R12 - 8,2k
R13 - 8,2k
R14 - 1k
R15 - 1k
R16 - 100
R17 - 100
R18 - 100
R19 - 100

Kondensatory:
C1 - 220nF
C2 - 10nF
C3 - 1000μF/25V
C4 - 47nF
C5 - 47μF/16V
C6 - 220μF/25V
C7 - 4700μF/25V
C8 - 4700μF/25V
C9 - 100nF
C10 - 100nF
C11 - 10nF/400V
C12 - 220nF

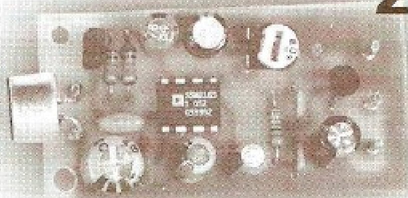
Półprzewodniki:
T1 - BD137
T2 - BD137
T3 - BD137
T4 - IRF640
T5 - IRF640
T6 - IRF640
T7 - IRF640
D1 - 1N4148
D2 - 1N4007

Układy scalone:
US1 - NE555
US2 - 4049
US3 - TL431

Inne:
L5 - 330μH
L6 - 330μH
Płytka 167-K

Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy

Zestaw 172-K

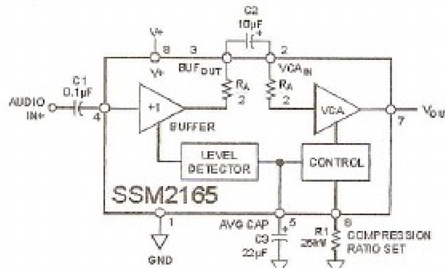


Prezentowany przedwzmacniacz jest praktycznie idealnym przedwzmacniaczem mikrofonowym z inteligentnym układem redukcji szumów z otoczenia i również inteligetną regulacją wzmocnienia.

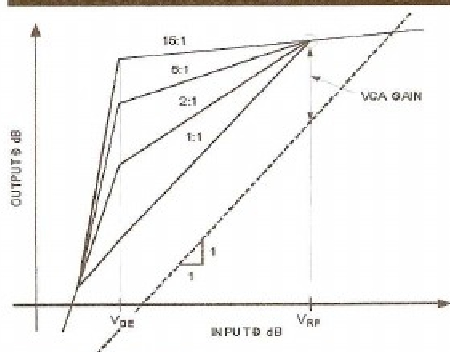
Dużą popularnością, jaką cieszy się ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy opublikowany w „NE" 3/2001 skłonił nas do kontynuacji i prezentacji kolejnego układu wzmacniacza mikrofonowego o podobnych, jak wspomniany układ niezwykłych parametrach. O ile w przypadku wzmacniacza prezentowanego na łamach „NE" 3/2001 ta „ niezwykłość polegała na bardzo niskich szumach własnych, o wartości porównywalnej z tą, jakie wytwarza 50-omowy rezystor na wejściu wzmacniacza", to w przypadku prezentowanego wzmacniacza polega ona na regulacji wzmocnienia w inteligentny sposób. Prezentowany wzmacniacz, którego prawdziwym bohaterem jest nowoczesny układ scalony SSM2165 f-my PMI, który wchodzi w skład koncernu Analog Devices dowodzi, że nawet w tak oczywistych sprawach jak konstrukcja wzmacniacza mikrofonowego można wymyślić jeszcze coś nowego i zaskakującego. Prezentowany układ wraz z młodszym „bratem" SSM2166 tworzy nową jakość w dziedzinie wzmacniaczy mikrofonowych. Główne zastosowania wspomnianych konstrukcji to: wzmacniacze mikrofonowe tele i radiokomunikacyjne, systemy nagłośnieniowe oraz układy, w których sygnał z mikrofonu podlega dalszej obróbce cyfrowej np. karty komputerowe.

Trochę teorii

Każdy kto przeczytał ten krótki wstęp na pewno zastanawia się na czym polega owo nowatorstwo zastosowane w układach SSM216X i czy aby sugerowany tytuł niniejszego artykułu nie został użyty zbyt na wyrost. Wyobraźmy sobie sytuację, w której pracuje zwykły wzmacniacz o ściśle określonym wzmocnieniu. Wzmacniacz taki wzmacnia wszystkie sygnały na jednakowym poziomie, stad tak duży nacisk, aby posiadał jak najmniejsze szumy własne. Jednak w efekcie końcowym szumy na wyjściu wzmacniacza mikrofonowego, to nie tylko szumy własne, to także niepotrzebnie wzmocnione szumy otoczenia, w którym został umieszczony mikrofon. Podzielimy sygnał wejściowy ten, który dociera do mikrofonu na trzy kategorie: pierwszą z nich będą sygnały o odpowiednich amplitudach tzw. użytkowe, a pozostałe dwie stanowić będą szumy i zakłócenia oraz sygnały o zbyt dużej amplitudzie powodującej przesterowania. W konsekwencji podania takiego sygnału na wejście wzmacniacza na jego wyjściu otrzymamy odpowiednio wzmocnione sygnały użytkowe oraz sygnał zakłócający pochodzący od przesterowania i niepotrzebnie wzmacnianych szumów otoczenia. Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie układu ARW (automatyczna regulacja wzmocnienia), którym objęty zostanie wzmacniacz. Zastosowanie odpowiednio dobranego układu ARW załatwia problem przesterowywania wzmacniacza utrzymując na jego wyjściu stały jednakowy poziom sygnału niezależnie od poziomu sygnału wejściowego. Skutkiem ubocznym działania ARW jest pojawienie się dużego poziomu szumów własnych i szumów otoczenia w przypadku zaniku sygnału wejściowego. Tu zbliżamy się do meritum sprawy, czyli do wzmacniacza idealnego, wzmacniacza którego wzmocnienie powinno zależeć od poziomu sygnału wejściowego i w sposób inteligentny zmieniać się tak, aby niepotrzebnie nie wzmacniać szumów i zakłóceń, działając podobnie jak bramka szumów. W przedziale sygnałów użytecznych powinno występować ich wyrównywanie poprzez wprowadzenie odpowiedniej kompresji, tak aby sygnały o mniejszej amplitudzie były wzmacnianie bardziej, a sygnały użyteczne o większej amplitudzie wyrównywane do nich. W zakresie sygnałów o zbyt dużej amplitudzie powinien skutecznie działać obwód ogranicznika-limitera tak, aby ich amplitudy utrzymać na odpowiednim stałym poziomie.



Rys. 1 Schemat wewnętrzny SSM2165



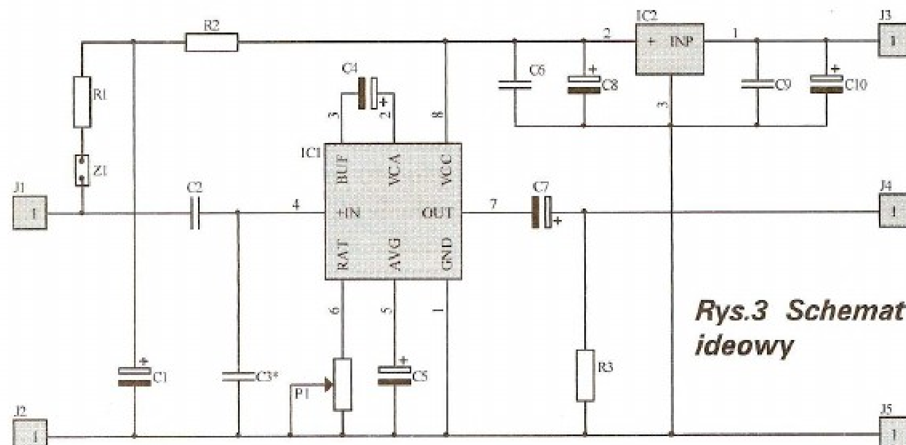
Rys. 2 Wykres

Spójrzmy jednak na naszego bohatera, którego schemat wewnętrzny przedstawia rys.1.Ten mały, bo zamknięty w 8-mio końcówkowej obudowie układ to prawdziwy kombajn, który do realizacji powierzonych mu zadań wykorzystuje dość zaawansowane rozwiązania stosowane w procesorach dynamiki. Tor akustyczny zawiera wtórnik napięciowy oraz wzmacniacz o wzmocnieniu sterowanym napięciem (VCO). Tego typu bloki funkcjonalne możemy znaleźć w wielu konstrukcjach. Meritum układu stanowi układ kontrolny CONTROL i współpracujące z nim dwa elementy kondensator C3 i rezystor R1, które ustalają odpowiednie parametry bloku kontrolnego. Regulacja wzmocnienia odbywa się na podstawie sygnału otrzymanego z detektora poziomu LEVEL DETEKTOR, który jest detektorem True RMS. Dla przeciętnego użytkownika chcącego zbudować i cieszyć się z parametrów prezentowanej konstrukcji dane te nie są potrzebne, jednak aby w minimalnym stopniu zrozumieć proces regulacji, jaki przebiega w układzie SSM2165, co umożliwi nam odpowiedni dobór stopnia kompresji, należy prześledzić wykres z rys.2. Z przedstawionej charakterystyki widać, że dla małych sygnałów mniejszych od VDE wzmocnienie jest minimalne, a w określonych przedziałach amplitud układ działa jak ekspandor lub bramka szumu. Sygnały o największych amplitudach przekraczających wartość VRP są odpowiednio wzmacniane tak, aby sygnał wyjściowy utrzymać na stałym poziomie, co przedstawiono na wykresie w postaci prawie poziomego odcinka charakterystyki wyjściowej. W tym przedziale sygnałów wejściowych układ działa jak zwykły wzmacniacz objęty pętlą ARW. W przedziale napięć wejściowych pomiędzy VDE -VRP sprawa jest o wiele bardziej skomplikowana, a wzmocnienie zmienia się zależnie od ustawionego stopnia kompresji. Stopień kompresji na poziomie 1:1 powoduje w zasadzie jej brak, a wzmacniacz będzie pracował jak zwykły wzmacniacz o wzmocnieniu zaznaczonym na wykresie jako VCA GAIN. Jednak dla pozostałych stopni kompresji wzmocnienie to będzie się zmieniać w całym zakresie napięć wejściowych leżących pomiędzy VDE VRP. Przy maksymalnym stopniu kompresji 15:1 praca wzmacniacza podobna jest do tego z pętlą ARW (płaski odcinek charakterystyki przy stopniu 15:1). Układ SSM2165 produkowany jest w dwóch wersjach, różniących się nieco napięciami progowymi VDE VRP oraz wzmocnieniem. Podstawowe dane obu wersji przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Podstawowe dane układów SSM2165-1/2

Typ układu	SSM2165-1	SSM2165-2
VDE	500mV Vpp	500mV Vpp
VRP	40mV Vpp	100mV Vpp
Nap wyjściowe	320mV Vpp	250mV Vpp
Wzmocnienie	18dB	8dB
Zniekształcenia	0,2%	0,2%

Analiza powyższych danych może wielu nieco zdziwić lub wręcz zszokować. Układ posiada szczególnie w wersji SSM2165-2 bardzo małe wzmocnienie tylko 8dB co po przeliczeniu na wartości bezwzględne da wzmocnienie na poziomie 2,5 razy. Wszystko to jest prawdą, ale tylko przy stopniu kompresji 1:1 czyli właściwie jej braku. Przy innych stopniach kompresji wzmocnienie rośnie, by przy najwyższym 15:1 osiągnąć wartość 600 razy. Również poziom zniekształceń jest na dość dużym poziomie, jednak w założeniach konstruktorów układu nie to było najważniejszym celem samym w sobie, a te które sobie postawili układ spełnia doskonale, o czym możemy się przekonać oceniając jego walory użytkowe. Dla wielu „nowicjuszy" z zakresu elektroakustyki, czy nagłaśniania jego praca i zachowanie mogą okazać się nieco dziwne i zaskakujące. Szczególny efekt pojawi się w sytuacji, gdy w jednym pomieszczeniu znajdzie się głośnik i mikrofon. W chwilach ciszy na wskutek działania bramki szumu możemy dojść do wniosku, że wzmocnienie ustawione we współpracującym wzmacniaczu mocy jest za małe, bo nie słychać odgłosów-szumów dochodzących z nagłaśnianej sali. Efektem czego może być powstanie wzbudzenia układu objawiającego się gwizdem w głośniku, ale dopiero gdy do mikrofonu dotrze silniejszy sygnał. Tylko znaczna redukcja wzmocnienia wyeliminuje gwizd, a do kolejnego wzbudzenia dojdzie, gdy znowu „przesadzimy" ze wzmocnieniem. Z przytoczonego przykładu wynika, że układ posiada pewnego rodzaju histerezę, a wzmocnienie całego toru akustycznego to wypadkowa wzmocnienia układu SSM2165 i współpracującego z nim wzmacniacza mocy. Ponieważ wzmocnienie tego pierwszego silnie zależy od poziomu sygnału wejściowego

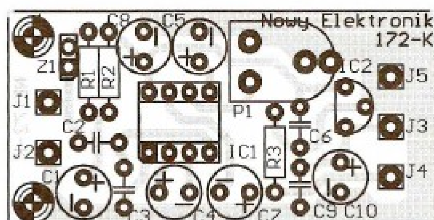


Rys.3 Schemat ideowy

(trafiającego do mikrofonu), więc przy jego braku nie należy rekompensować wzmocnienia przez „podkręcenie" wzmacniacza mocy. Prawidłowe wykorzystanie „ineteligencji" zawartej w układzie SSM2165 wymaga pewnego oswojenia, tak aby użytkownik potrafił je wykorzystać poprzez odpowiednie ustawienie stopnia kompresji i wzmocnienia we współpracującym z nim wzmacniaczem mocy.

Budowa i działanie

Schemat ideowy układu inteligentnego wzmacniacza przedstawia rys.3. Jak widać po raz kolejny sprawdziła się zasada im bardziej konstruktorzy „dopieszczą" układ, tym prostsza jest jego aplikacja. Prezentowane rozwiązanie to fabryczna, a więc najprostsza z możliwych aplikacji, która została ze względów praktycznych wzbogacona o prosty zasilacz i układ polaryzacji mikrofonu elektretowego. W rozwiązaniu zastosowano układ SSN2156-1 który posiada większe wzmocnienie, a jego wewnętrzne napięcia progowe VDE VRP są idealnie dopasowane do tych, jakie jest w stanie zapewnić właśnie mikrofon elektretowy. Mikrofon włączony jest do zacisków J1,J2 i zasilany napięciem stałym poprzez filtr R1,R2,C1, przy obecności zwory Z1. Zwora ta nie jest potrzebna, gdy układ współpracuje z innego typu mikrofonem lub jest wykorzystywany np. w torze zapisu. Przewidywany zakres napięć pracy układu IC1 to 4,5-5,5V, choć producent dopuszcza chwilowo nawet napięcie 10V. Układ stabilizatora IC2 pracuje w podstawowej konfiguracji i zapewnia napięcie zasilania na poziomie 5V, a jego opis nie wymaga komentarza. Zastosowanie dodatkowego stabilizatora wydaje się być uzasadnione, gdyż wymaganego napięcia (5V +/- 5%) nie znajdziemy w typowym wzmacniaczu, a napięcie w zakresie 10-15 V, to typowe do zasilania stopni wstępnych wielu wzmacniaczy. Sygnał wyjściowy pobierany jest z zacisków J4,J5. Potencjometr montażowy P1 umożliwia dobranie odpowiedniego stopnia kompresji w zakresie 1:1 -1:15.



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montaż i uruchomienie

Układ elektroniczny zmontowano na jednostronnym obwodzie drukowanym, którego mozaikę ścieżek i rozmieszczenie elementów ułatwiające montaż zostało przedstawione na rys.4. Układ zawiera bardzo małą liczbę tradycyjnych elementów do montażu przewlekanego, stąd jest prosty i szybki, i nie wymaga zbędnych komentarzy. Jedynym elementem, na który musimy zwrócić większą uwagę to potencjometr P1, a w zasadzie jego wartość. Chociaż w wykazie elementów potencjometr P1 posiada wartość 220kW, to faktyczna jego wartość zależna jest od typu zastosowanego układu SSM2165. Układ SSM2165 produkowany jest w dwóch wersjach, o czym też wspominano patrz tabela 1. Przy wyborze wartości potencjometru P1 należy zastosować się do zaleceń producenta i zastosować odpowiedni do użytej wersji układu. Układ SSM2165 nie należy do najtańszych, stąd celowe może okazać się zastosowanie podstawki. Podstawka umożliwi nam uruchomienie wzmacniacza w dwóch etapach, co da gwarancję, że w przypadku niepoprawnej pracy stabilizatora nie doprowadzi do uszkodzenie układu SSM2165. Pierwszym etapem uruchomienia jest włączenie układu do źródła napięcia zasilania ok. 9-12V i sprawdzenie poprawności napięcia na wyjściu stabilizatora IC2. Jeżeli wartość tego napięcia wynosi 5V, to bez obawy możemy włożyć układ IC1 do podstawki. Jeżeli wzmacniacz pobiera prąd ok. 10-15mA, możemy uznać, że wstępne uruchomienie odbyło się bez kłopotów. Teraz przejdziemy do sprawy trochę bardziej skomplikowanej, a mianowicie do odpowiedniego ustawienia stopnia kompresji układu za pomocą potencjometru P1. Wszystkie regulacje można przeprowadzić przy użyciu skomplikowanego sprzętu kontrolno-pomiarowego, jednak w praktyce wystarczy mały wkrętak i dobry słuch naszego kolegi. Wzmacniacz wraz z dołączonym doń mikrofonem najlepiej elektretowym podłączamy do wejścia dowolnego wzmacniacza m.cz. Głośnik należy umieścić w dość dużej odległości tak, aby nie mogło dojść do sprzężeń akustycznych pomiędzy nim, a mikrofonem. Teraz za pomocą potencjometru P1 należy ustawić odpowiedni stopień kompresji. Pisząc odpowiedni należy rozumieć taki, przy którym niezależnie od tego, czy mówimy do mikrofonu z odległości 1 czy 100 cm poziom sygnału na wyjściu wzmacniacza mocy nie będzie się zbytnio zmieniał. Przy przerwach sygnału na wyjściu wzmacniacza powinna być słyszalna wyraźna „cisza", co jest dowodem na poprawną pracę bramki szumu.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1k
R2 - 1k
R3 - 47k

Kondensatory:
C1 - 220μF/16V
C2 - 100nF
C3 - 1nF
C4 - 10μF/16V
C5 - 22μF/16V
C6 - 100nF
C7 - 47μF/16V
C8 - 47μF/16V
C9 - 100nF
C10 - 100μF/16V

Układy scalone:
IC1 - SSM2165-1
IC2 - LM78L05

Inne:
P1 - 220k montażowy
Z1 - PLS2+MJ6B

Regulator temperatury dla fotografików



Zestaw 174-K

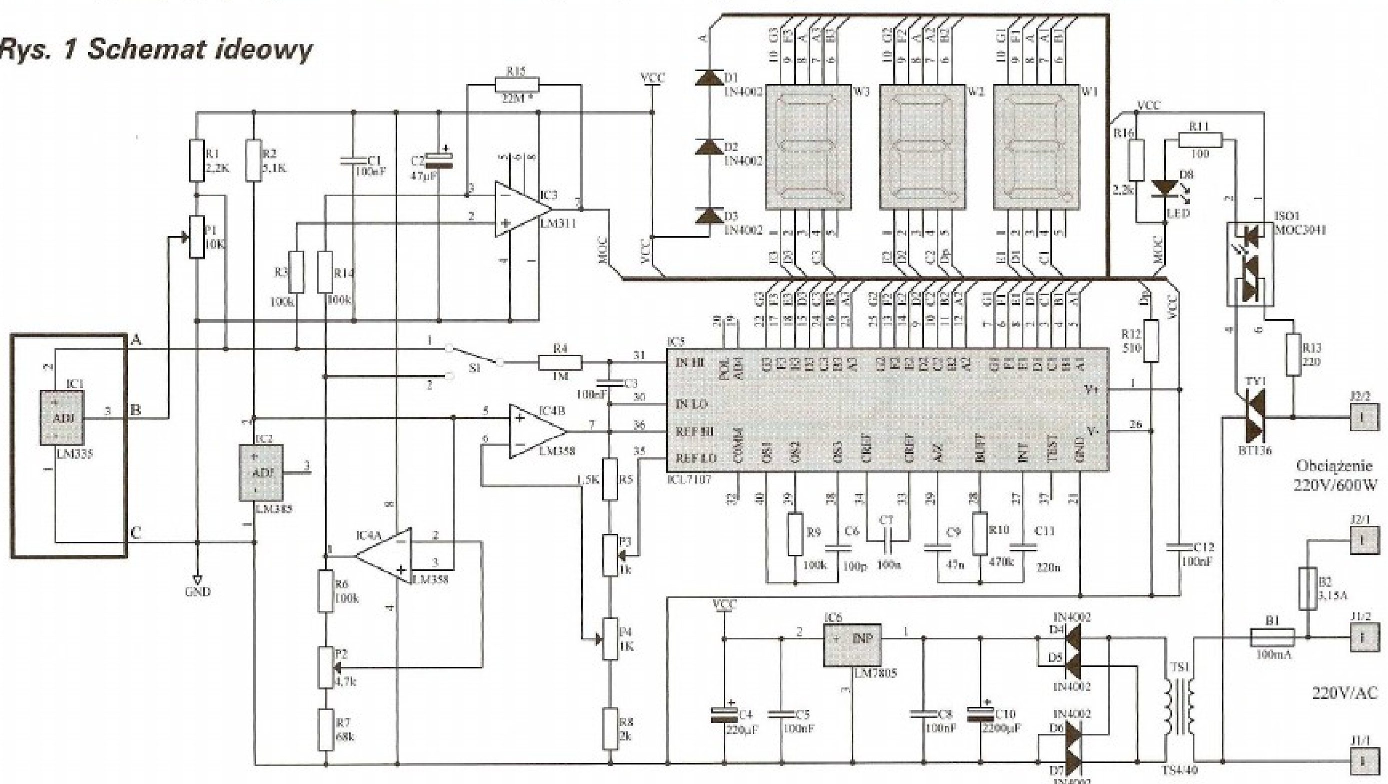
Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontroli temperatury podczas procesu wywoływania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonać go może nawet osoba, która z elektroniką ma niewiele wspólnego.

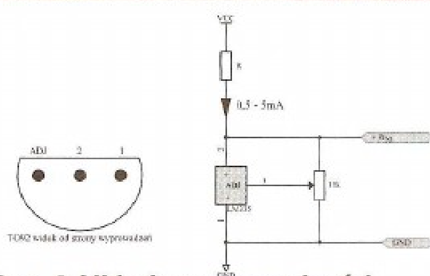
Kontynuując cykl artykułów przeznaczonych dla fotografików amatorów, których wśród czytelników NE nie brakuje, chciałem przedstawić kolejny układ, który ułatwi pracę w ciemni fotograficznej. Prezentowany układ to precyzyjny regulator umożliwiający utrzymanie stałej temperatury w kąpielach używanych do obróbki materiałów fotograficznych. Prezentowany układ łączy w sobie precyzyjny termometr i regulator temperatury z wyjściem do sterowania grzałką elektryczną o dużej mocy. Układ po adaptacji zakresu regulacji może także znaleźć wiele innych zastosowań. Przykładem może być sterowanie ogrzewaniem podłogowym lub temperaturą w akwarium, jeżeli tylko ktoś chciałby mieć możliwość stałej optycznej kontroli temperatury.

Budowa detektora i działanie

Schemat ideowy przedstawia rys. 1. Jest to układ kompletnego regulatora zawierającego regulator z wyjściem do sterowania grzałką, cyfrowego wskaźnika aktualnej temperatury oraz temperatury zadanej. Całość jest zasilana z prostego zasilacza. Układ wskaźnika stanowi tani i dobrze znany układ ICL7107 pracujący w podstawowej konfiguracji, lecz zasilany w nietypowy sposób. Układ zasilany jest tylko napięciem dodatnim przy jednoczesnym zwarciu końcówek 21,26 do masy i podaniu zewnętrznego napięcia referencyjnego. Zastosowanie zewnętrznego napięcia referencyjnego w przypadku układu o dużej dokładności z wykorzystaniem układu ICL7107 to konieczność. Wewnętrzny wzorzec wskutek zmian temperatury obudowy (temperatura zależna od liczby zapalonych segmentów wyświetlacza) nie gwarantuje odpowiedniej dokładności. Jako wzorzec dla zewnętrznego źródła napięcia odniesienia i napięcia "offsetu" wykorzystano skompensowane

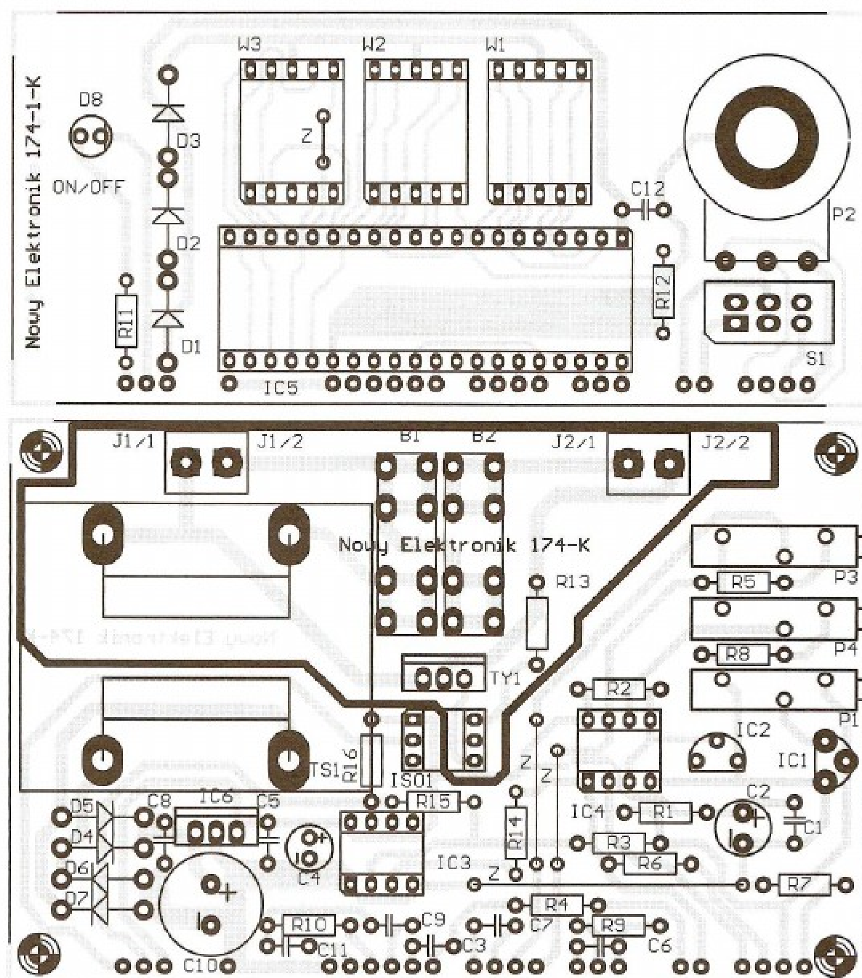
Rys. 1 Schemat ideowy



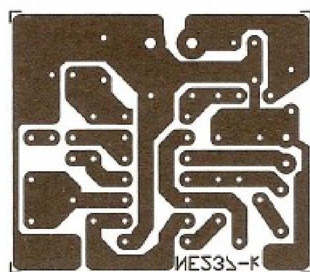


Rys. 2 Układ wyprowadzeń i podstawowy układ pracy LM335

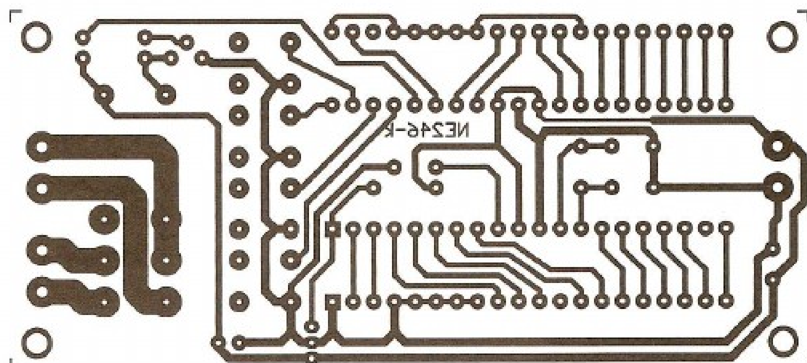
termicznie źródło napięcia odniesienia 1,223V układ LM385Z- 1,2. Jako czujnik temperatury zastosowano układ IC1 LM335, który zachowuje się jak dioda Zenera o napięciu przebicia wprost proporcjonalnym do temperatury bezwzględnej złącza i o współczynniku przetwarzania równym 10mV/°K. Cechą, która wyróżnia układ LM335 od na przykład taniego i popularnego układu LM35, poza większą dokładnością i pomiarem temperatury bezwzględnej jest fakt posiadania dodatkowej końcówki ADJ, która umożliwia przeprowadzenie dokładnej kalibracji czujnika poprzez podanie odpowiedniego napięcia na końcówkę ADJ. Podstawowy układ pracy oraz topografię wyprowadzeń układu LM335 w wersji obudowy TO92 przedstawia rys. 2. Układ zapewnia uzyskanie napięcia ściśle proporcjonalnego do temperatury bezwzględnej. Oznacza to, że napięcie wyjściowe 0V osiągnie wartość przy temp. - 273,15°C. Odpowiednio dla temperatury np. 20°C napięcie wyjściowe przyjmie wartość 293,15* 10mV/K=2,9315. Jeżeli chcemy odczytać temperaturę w stopniach Celsjusza należy od napięcia wyjściowego czujnika odjąć napięcie, jakie panuje na jego zaciskach w temperaturze 0°C (273,15*10mV=2,7315V). W konsekwencji tego zabiegu otrzymamy napięcie różnicowe, dodatnie dla temp. dodatnich oraz ujemne dla temp. ujemnych. Stosowanie tej metody jest proste, jednak różnicowe napięcie obarczone jest dodatkowo błędem pochodzącym od niestabilności napięcia "offsetu", stąd konieczność zastosowania wysokostabilnego źródła napięcia wytwarzającego napięcie "offsetu". Napięcie wyjściowe czujnika temperatury IC1 podane jest poprzez przełącznik S1 na wejście pomiarowe układu IN HI IC5. Ujemna końcówka pomiarowa IN LO zwarta jest z wejściem napięcia referencyjnego REF HI i podłączona z układem wytwarzania napięcia referencyjnego. Układ wytwarzania napięcia referencyjnego składa się ze skompensowanego wzorca napięcia ok. 1,2V, układu IC2 oraz wzmacniacza IC4B. Elementy włączone w obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego IC4B zapewniają odpowiednie warunki pracy układu IC5. Potencjometr P4 pozwala ustalić napięciem "offsetu" 2,72315V, a potencjometr P3 napięciem referencyjnym układu IC5 1,0000V. Elementy RC dołączone bezpośrednio do układu IC5 to minimum wymagane do poprawnej pracy układu IC5. Jak już wspomniano na wstępie pracującego w podstawowej aplikacji z pojedynczym zasilaniem i zewnętrznym napięciem referencyjnym. Układ regulatora składa się z komparatora napięcia IC3 sterowanego napięciem z czujnika temperatury oraz napięciem ustalającym próg przełączania komparatora wytwarzanym przez układ IC4A i regulowanym potencjometrem P2. Rezystor R15 zapewnia odpowiednią histerezę zabezpieczając przed oscylacjami w czasie przełączania. Wartość rezystora została tak dobrana, aby histereza wynosiła +/-0.1°C. Jeżeli nie oczekujemy od regulatora tak wąskiej histerezy (np. większość wywoływaczy wymaga jedynie tolerancji +/-0,3 do +/-05°C) wartość rezystancji R15 można zmniejszyć. Obciążenie komparatora IC3 stanowi transoptor ISO1, który steruje bramką triaka TY1. Dioda LED D8 sygnalizuje stan napięcia na wyjściu układu. Zapalona informuje o wysterowaniu triaka TY1 i podaniu napięcia sieci energetycznej na zaciski wyjściowe J2/1,J2/2. Zastosowanie transoptora zagwarantowało odseparowanie układu pomiarowego od niebezpiecznego dla życia napięcia sieci energetycznej, a dzięki funkcji wbudowanej w strukturę transoptora, wyzwalaniu triaka TY przy przejściu napięcia sieci przez "zero" układ nie wytwarza zakłóceń radiowych. Dla małych mocy obciążenia triak TY1 nie wymaga radiatora, jednak przy mocach powyżej 100W należy zastosować mały radiator. Układ elektroniczny zasilany jest z sieci energetycznej poprzez transformator TR1obniżający napięcie i prosty zasilacz zbudowany w oparciu o garstkę elementów



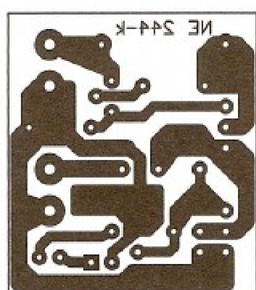
Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych (skala 1:1)



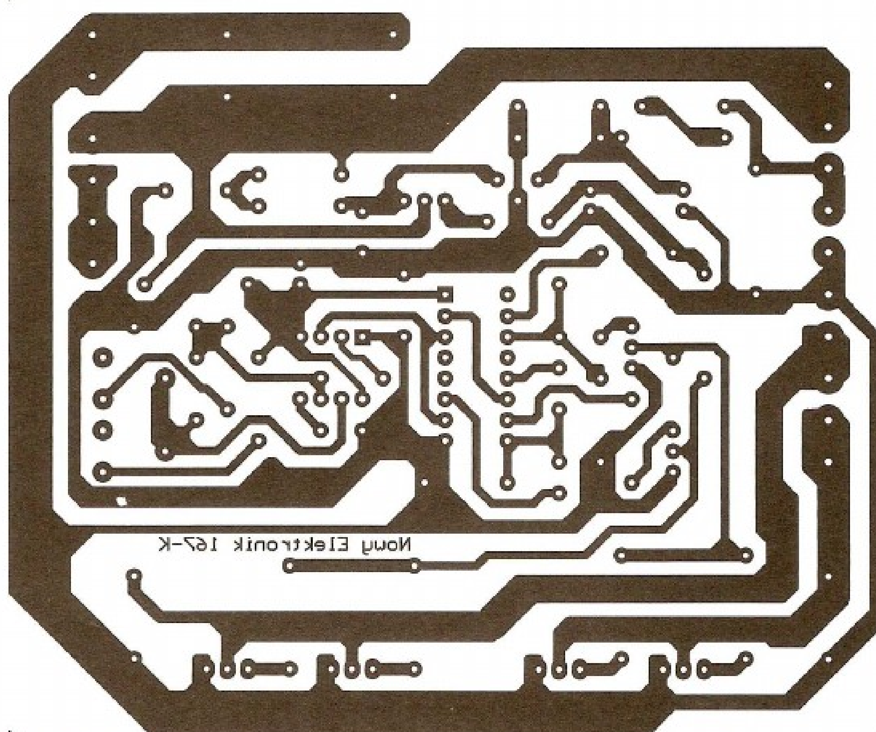
(247-K) Generator kwarcowy 90MHz z kwarcem 10MHz



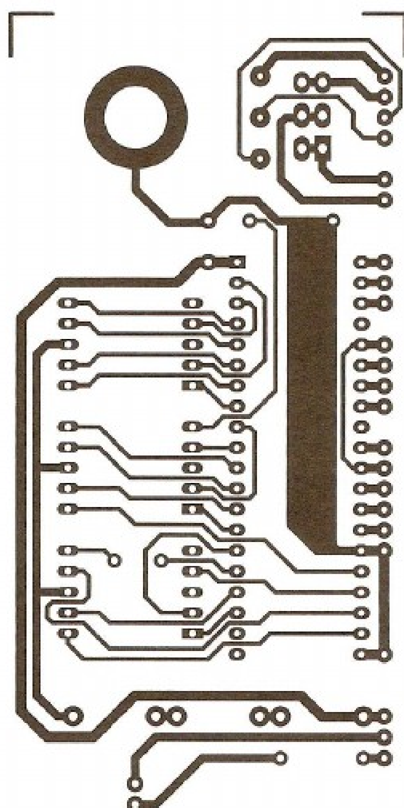
(246-K) Termostat z regulowaną histerezą



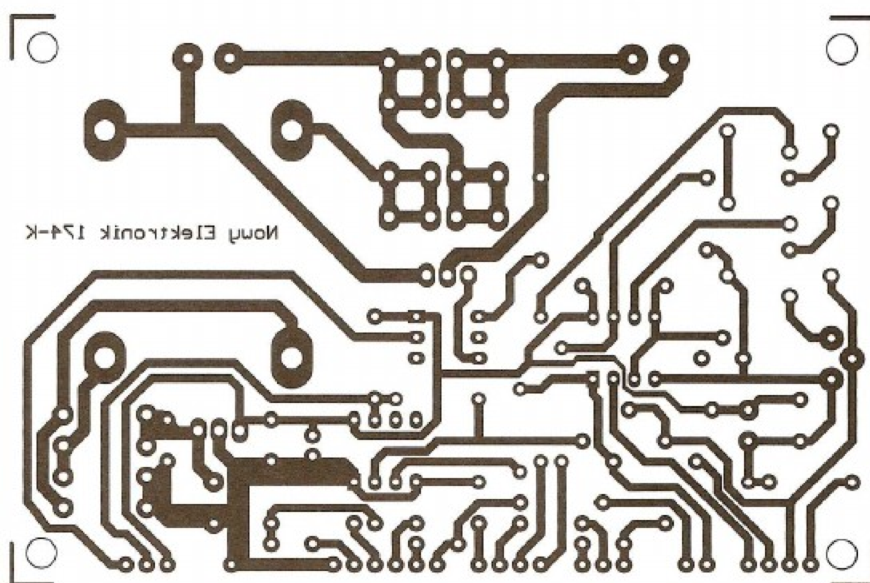
(244-K) Mały wzmacniacz w klasie A



(167-K) Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

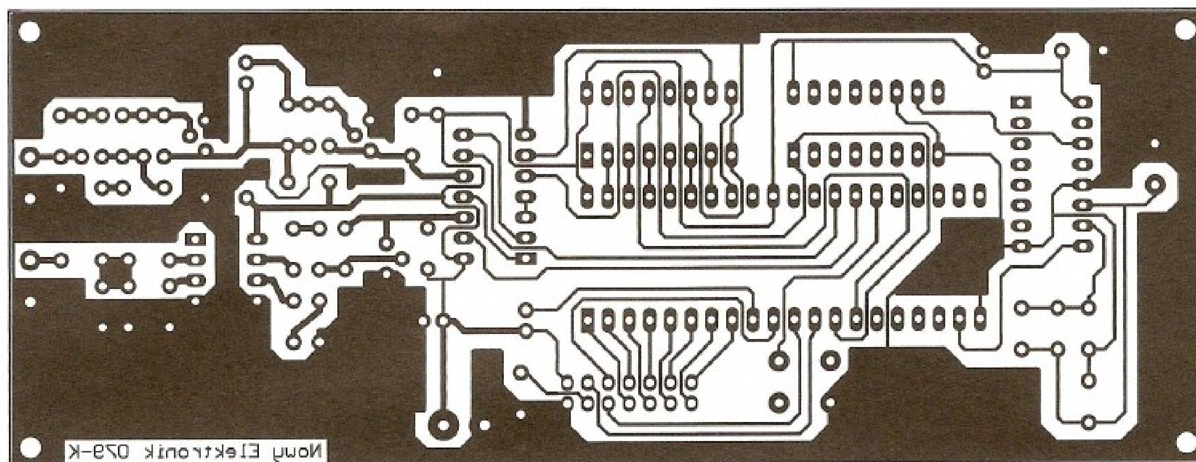


(174-1-K) Regulator temperatury dla fotografików

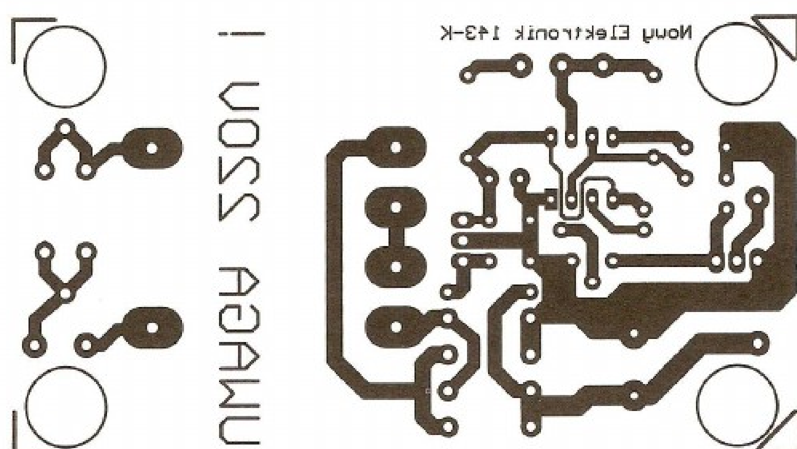


(174-K) Regulator temperatury dla fotografików

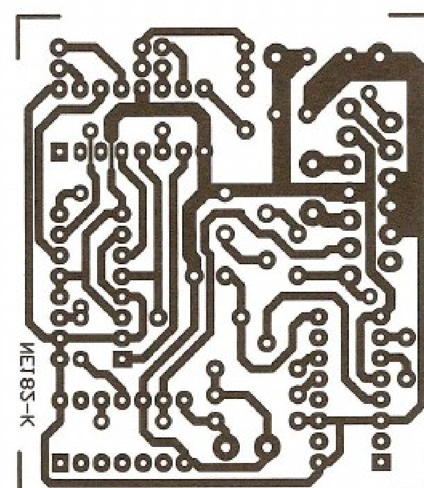
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



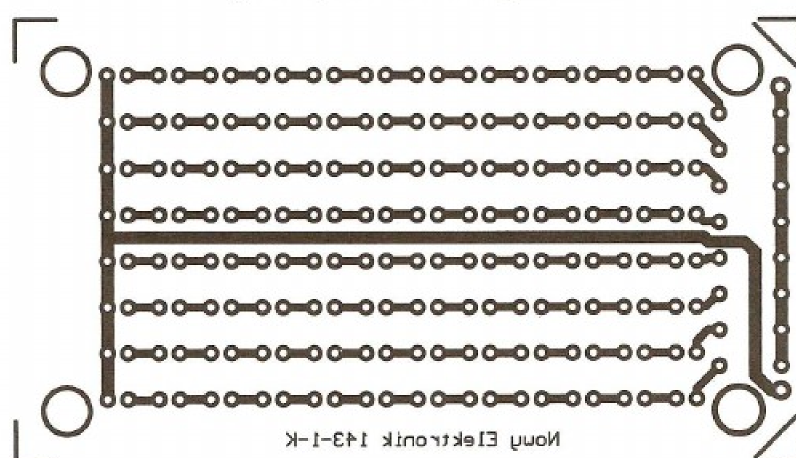
(079-K) Miernik częstotliwości do 1.2GHz



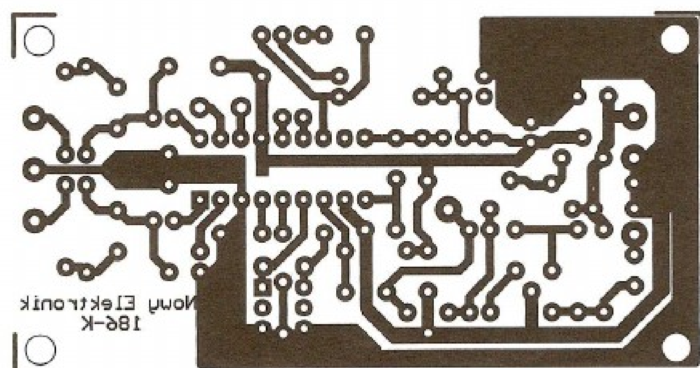
(143-K) Lampa do ciemni fotograficznej



(182-K) Elektroniczny strach

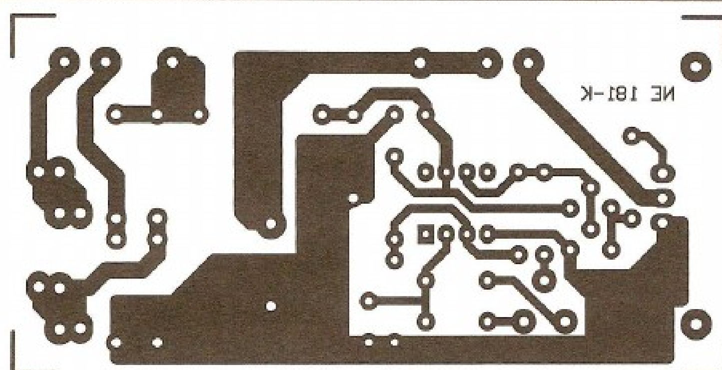


(143-1-K) Lampa do ciemni fotograficznej

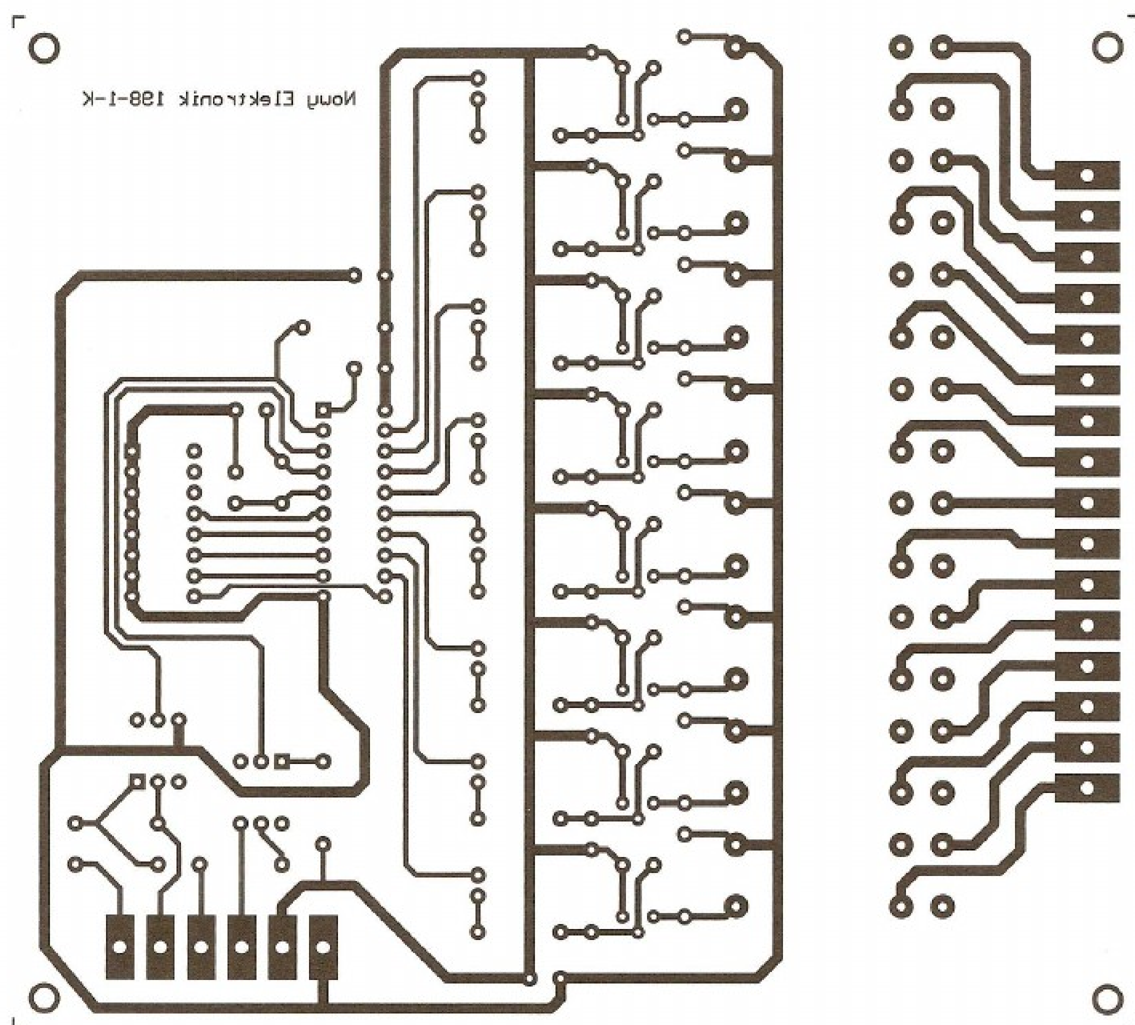


(186-K) Nadajnik UKF FM - Stereo

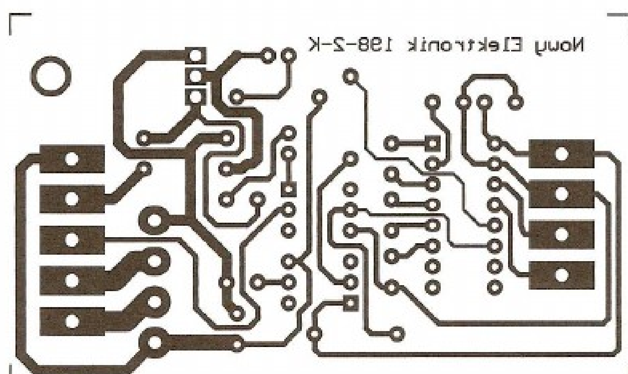
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



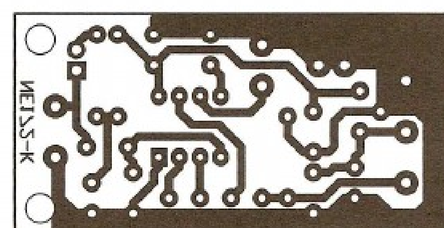
(181-K) Precyzyjny regulator PWM



(198-1-K) 128-kanałowy system sterujący z PC



(198-2-K) 128-kanałowy system sterujący z PC



(172-K) Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



Rys. 4 Sposób połączenia płytek

i układ IC6.

Montaż i uruchomienie

Układ regulatora zmontowany został na dwóch obwodach drukowanych. Mozaikę ścieżek przedstawiają rys. 3. Montaż jest prosty i należy go wykonać w tradycyjny sposób, pamiętając o kilku zworach oznaczonych jako "Z", które należy wykonać w pierwszej kolejności. Jedną na płytce wyświetlaczy i trzy na płytce regulatora. Pod układ IC5 należy wlutować podstawkę, a układ włożymy dopiero po przeprowadzeniu wstępnej kalibracji. Potencjometr P2 montowany na płytce wyświetlaczy należy tak przykręcić, aby jego obudowa miała kontakt z masą regulatora. Regulator przeznaczony jest do pracy w ciemni fotograficznej, dlatego wyświetlacze W1-W3 oraz dioda LED D8 powinny być koloru żółtego. Jak wiadomo materiały fotograficzne nie podlegają naświetleniu przy długości fali ok. 580-590nm. W ostateczności jako W1-W3 można stosować wyświetlacze koloru pomarańczowego o fali 630nm. Diody D1-D3 włączone w obwód zasilania wyświetlaczy obniżają napięcie powodując zmniejszenie prądu przypadającego na jeden segment wyświetlacza do wartości ok. 4mA, co jest wartością zupełnie wystarczającą w przypadku pracy w ciemni. Jeżeli regulator znajdzie zastosowanie poza ciemnią fotograficzną wyświetlacze mogą być dowolnego koloru niskoprądowe, a ich intensywność świecenia możemy zwiększyć poprzez pominięcie diod D1-D3. Układ scalony IC1, który jest czujnikiem temperatury jest montowany poza obwodem drukowanym. Do podłączenia czujnika należy stosować cienki kabel trzyżyłowy, który jednym końcem należy wlutować w miejsce IC1, a do drugiego lutujemy układ IC1. Czujnik temp. IC1 należy umieścić w rurce PCW, którą wypełniamy silikonem lub klejem distal tak, aby zabezpieczyć wyprowadzenia czujnika, który będzie pracował w całkowitym zanurzeniu w stosunkowo agresywnych roztworach. Niepotrzebne zwiększenie objętości czujnika wpływa niekorzystnie i zwiększa jego bezwładność, dlatego przy wyborze średnicy rurki należy się kierować zasadą - im ciaśniej, tym lepiej. Po zmontowaniu obwodów drukowanych należy je połączyć zgodnie z rys. 4 tak, aby stanowiły jedną całość. Do punktów lutowniczych umieszczonych w płytce wyświetlaczy należy wlutować krótkie odcinki srebrzanki i po ich wygięciu, tak aby przylegały do płytki wyświetlacza, płytkę wyświetlaczy należy wlutować pod kątem 90° do płytki regulatora. Poprawnie zmontowany układ powinien działać od pierwszego włączenia, jednak zanim docenimy walory zbudowanego regulatora musimy przeprowadzić kalibrację układu, dla wykonania której niezbędny będzie dobrej klasy multimetr cyfrowy o rozdzielczości minimum 4,5 cyfry. Ze względu na fakt, że niektóre elementy układu znajdują się pod niebezpiecznym dla życia napięciem sieci energetycznej wszelkie pomiary należy wykonać bardzo ostrożnie i pod żadnym pozorem nie dotykać elementów znajdujących się wewnątrz obszaru zaznaczonego grubą kreską. Najpierw upewniamy się o poprawności napięcia zasilania 5V oraz odniesienia. Zmierzona zwartość napięcia na zaciskach 1,2 układu IC2 powinna wynosić 1,2V. Następnie za pomocą potencjometru P4 ustalamy napięcie offsetu (końcówka IN HI, IN LO układu IC5) na zwartość 2,7315V, a potem za pomocą potencjometru P3 ustalamy napięcie referencyjne 1,000V (końcówka REF HI, REF LO) dla układu IC5. Teraz możemy włożyć do podstawki układ IC5 pamiętając o uprzednim wyłączeniu napięcia zasilania. Po włączeniu zasilania i ustawieniu przełącznika S1 w pozycję 1 wyświetlacz powinien wskazywać przybliżoną temperaturę, w której znajduje się czujnik IC1. Ustawie-

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 2k
R2 - 5,1k
R3 - 100k
R4 - 1M
R5 - 1,5k
R6 - 100k
R8 - 2k
R7 - 68k
R9 - 100k
R10 - 470k
R11 - 82
R12 - 510
R13 - 220
R14 - 100k
R15 - 22M
R16 - 2k

Kondensatory:
C1 - 100nF
C2 - 47μF/16V
C3 - 100nF
C4 - 220μF/16V
C5 - 100nF
C6 - 100pF
C7 - 100nF
C8 - 100nF
C9 - 47nF
C10 - 2200μF/16V
C11 - 220nF

Półprzewodniki:
D1 - 1N4007
D2 - 1N4007
D3 - 1N4007
D4 - 1N4007
D5 - 1N4007
D6 - 1N4007
D7 - 1N4007
D8 - LED zółty
TY1 - BT136/600
W1 - WA 14mm
W2 - WA 14mm
W3 - WA 14mm

Układy scalone:
IC1 - LM335
IC2 - LM385Z 1,2V
IC3 - LM311
IC4 - LM358
IC5 - ICL7107
IC6 - LM7805
ISO1 - MOC3041

Inne:
B1 - podstawka bez.
B2 - podstawka bez.
P1 - 10k wieloobrotowy
P2 - 4,7k/A
P3,P4 - 1k wieloobrotowy
Podstawka 40 pin
S1 - mikroprzełącznik
TS1 - TS4/40
174-K płytka
174-1-K płytka

nie przełącznika S1 w pozycję 2 spowoduje pomiar napięcia progowego, przy którym nastąpi zmiana stanu komparatora IC3. Przykładowo, jeżeli za pomocą potencjometru P2 ustawimy napięcie na wyjściu 1 układu IC4A np. 2,9515V, układ wyświetlania oparty na układzie IC5 wskaże wartość napięcia 0,220V, co odpowiada wartości 22,0°C (2,9515 - 2,7315 = 0,220V). Po ustaleniu wartości progowej przełączamy przełącznik S1 w pozycję 1 tak, aby wyświetlacz wskazywał aktualną temperaturę. Dla temperatury czujnika IC1 mniejszej od zaprogramowanej, powinno nastąpić wysterowanie triaka TY1 i podanie napięcia sieci energetycznej na zaciski J2/1,J2/2. Analogicznie, jeżeli temperatura przekroczy zaprogramowaną, powinno nastąpić zablokowanie triaka TY1 i wyłączenie napięcia na zaciskach wyjściowych. Po tak przeprowadzonej kalibracji należy jeszcze skalibrować czujnik temperatury IC1, dla przeprowadzenia której niezbędny będzie dokładny termometr laboratoryjny lub mieszanina wody z lodem jako wzorzec 0°C. Umieszczamy czujnik w znanej temperaturze i po odczekaniu, aż temperatura się ustali za pomocą potencjometru P1 należy doprowadzić do sytuacji, w której wskazania wyświetlacza pokrywają się ze wskazaniami termometru lub wyświetlacz wskaże 00,0°C, gdy czujnik umieścimy w mieszaninie wody i lodu. Układ regulatora przewidziany jest do stosowania w pracowni-ciemni fotograficznej do utrzymywania stałej temperatury w różnego rodzajach kąpielach, stąd proponowany zakres regulacji. Przy wartościach rezystorów R6,R7 jak na schemacie otrzymamy zakres od 15 do 35°C i mimo zastosowania zwykłego potencjometru z kątem obrotu 270° można w dość precyzyjny sposób ustawić dowolną temperaturę. Jako P2 można także zastosować tablicowy potencjometr wieloobrotowy, który podniesie komfort pracy, ale znacznie zwiększy koszt wykonania regulatora. Opisywany regulator może znaleźć także inne zastosowanie. W każdym z przypadków należy tak dobrać wartości rezystorów R6,R7, aby potencjometr P2 zapewniał odpowiedni zakres napięć progowych.

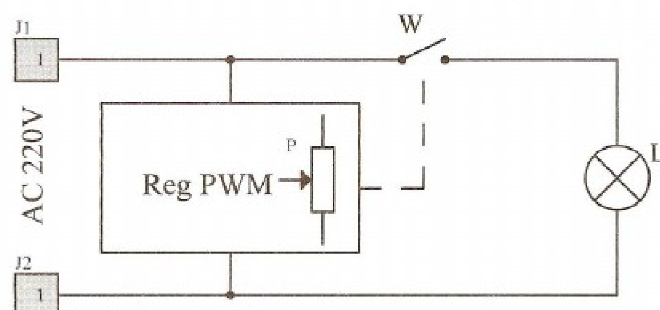
Precyzyjny regulator PWM

Zestaw 181-K

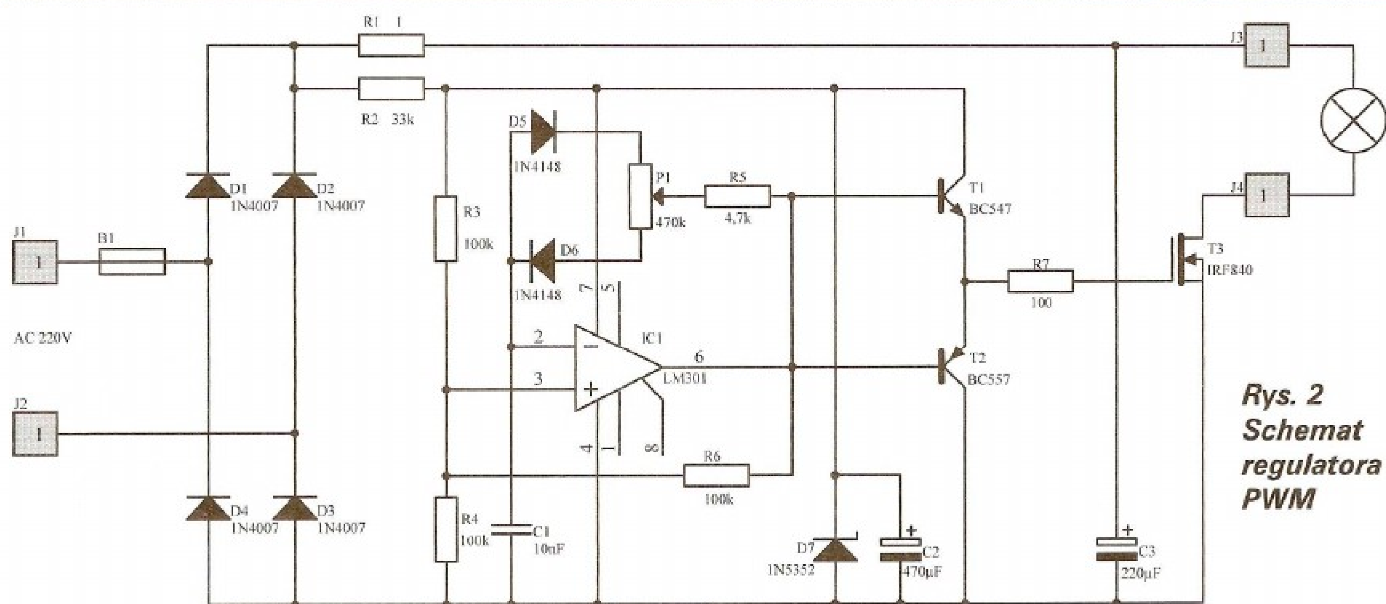


Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych, w których zachodzi potrzeba regulacji mocy np. lutownica, grzałka akwarium, żarówka itp. odbiornikach, w których moc pobierana nie przekracza 100W.

Wraz z pojawieniem się pod koniec lat 50-tych czterowarstwowych wyłączników sterowanych tyrystorów-triaków zaczęły się pojawiać mniej lub bardziej skomplikowane układy regulatorów mocy budowane w oparciu o wspomniane elementy. Również na łamach „NE" pojawiło się kilka takich układów. Były to proste regulatory tzw. fazowe, które działają na zasadzie regulacji kąta zapłonu triaka-tyrystora. Inną grupę regulatorów mocy stanowią tzw. regulatory grupowe. Tu można by wysnuć tezę, że temat regulatorów mocy można by uznać za wyczerpany i zamknięty. Tego typu stwierdzeniu przeczy prezentowany układ regulatora, który wnosi nową jakość w dziedzinie regulatorów mocy. Układ działa jako regulator PWM, czyli na zasadzie „starej jak świat", a novum tego rozwiązania polega na zastosowaniu jako elementu wykonawczego nowoczesnego tranzystora MOSFET. Jak każde rozwiązanie techniczne prezentowany układ posiada pewne zalety, ale nie brak mu i kilku wad. Zalety to na pewno większa precyzja i zakres regulacji, który praktycznie może wynosić 1-99%. Układ wprowadza mniejszy poziom emitowanych zakłóceń, nie wymaga stosowania filtru przeciwzakłóceniowego. Do zalet można także zaliczyć, co może wydawać się dziwne, podniesienie mocy wyjściowej powyżej mocy nominalnej regulowanego odbiornika. Wadą regulatora jest możliwość sterowania tylko odbiornikami mocy czynnej, a więc takimi, które nie zawierają indukcyjności. Dla niektórych z was wadą może być także stosunkowo mała dopuszczalna moc obciążenia. W rozwiązaniu modelowym przyjęto założenia, w myśl których regulator będzie



Rys. 1 Zasada działania regulatora mocy PWM



Rys. 2 Schemat regulatora PWM

wykorzystany do sterowania odbiorników o mocy do 100W np. lutownica , grzałka w akwarium, czy żarówki głównego szeregu - oświetlenie.

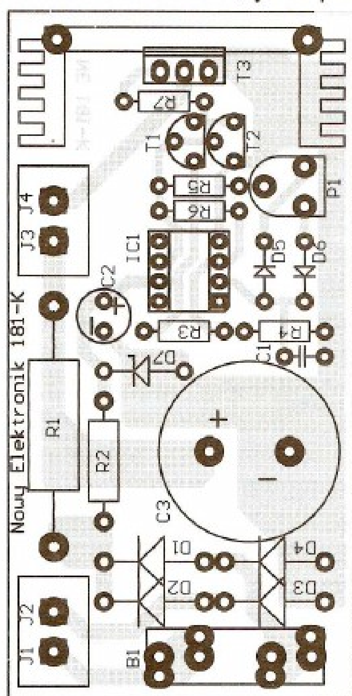
Budowa i działanie

Regulator mocy PWM (Pulse Width Modulators) działa na zasadzie przedstawionej na rys.1. Układ takiego regulatora składa się w zasadzie tylko z dwu elementów generatora o regulowanym współczynniku wypełnienia i klucza w postaci wyłącznika W. Istota regulacji polega na chwilowym włączaniu i wyłączaniu wyłącznika W. Średnia moc jaka wydzieli się w obciążeniu L zależna jest od współczynnika wypełnienia generatora, czyli od stosunku czasu włączenia do przerwy wyłącznika W. Dużą zaletą regulatorów PWM są minimalne straty mocy w porównaniu do regulatorów liniowych. Praktyczny przykład prostego regulatora PWN przedstawiony został na schemacie rys. 2. Rynek komponentów elektronicznych oferuje całą gamę scalonych regulatorów PWM. Można by zastosować jeden z nich np. UC3842 lub podobny. Rozwiązanie to aczkolwiek nowoczesne, nie zostało tu wykorzystane. Można mnożyć wiele powodów takiej decyzji, jednak najważniejszą była chyba chęć zbudowania taniego regulatora PWM w oparciu o elementy, które każdy elektronik powinien mieć na składzie. Układ elektroniczny regulatora jest bardzo prosty, zawiera tylko jeden tani i powszechnie dostępny wzmacniacz operacyjny. Sercem układu jest generator astabilny zbudowany w oparciu o układ IC1. Częstotliwość oscylacji wyznacza kondensator C1 oraz rezystancja wypadkowa potencjometru P1 i rezystora R5. Diody D5,D6 zapewniają separację prądów ładowania i rozładowywania kondensatora C1. Włączenie w obwód sprzężenia zwrotnego potencjometru pracującego jako dzielnik prądowy powoduje, że poszczególne prądy mogą się zmieniać w stosunku, jaki wynika z zastosowanych wartości P1 i R5. W rozwiązaniu modelowym współczynnik ten wynosi 1/100, przy stałej częstotliwości oscylacji ok. 250Hz. Sygnał z wyjścia generatora końcówka 6 IC1, posiada odpowiednią amplitudę do bezpośredniego sterowania bramką tranzystora MOSFET. Rozwiązanie to, aczkolwiek bardzo proste, posiada jednak pewną wadę, dlatego zastosowano prosty wzmacniacz prądowy w postaci pary tranzystorów komplementarnych T1,T2. Tranzystor T3 pełni rolę klucza prądowego, podobnie jak styk W na schemacie blokowym. Straty mocy w tranzystorze T3 w czasie, gdy stanowi przerwę dla prądu oraz gdy jest całkowicie włączony, są minimalne i zależne głównie od wartości RDS ON, która w przypadku tranzystora IRF840 wynosi <0,80W. Decydujący wpływ na poziom strat w tranzystorze T3 ma moc, jaka wydziela się w stanach przejściowych, czyli w czasie jego włączania - wyłączenia. Jedną z wad tranzystorów mocy MOSFET jest stosunkowo duża pojemność pomiędzy bramką, a źródłem, która w przypadku tranzystora IRF8340 wynosi 1000-1200pF. Szybkie przeładowanie tak dużej pojemności leży poza zakresem możliwości wzmacniacza operacyjnego, stąd też konieczność stosowania wspomnianego wzmacniacza prądowego. W regulatorze jako IC1 zastosowano układ LM301. Może to być każdy inny pojedynczy wzmacniacz operacyjny, nawet nie mniej zabytkowy mA741. Generator IC1 jak i pozostała część układu zasilana jest bezpośrednio z sieci energetycznej poprzez pełnomostkowy układ prostowniczy diody D1-D4. Rezystor R1 pełni rolę ogranicznika prądu uderzeniowego w momencie włączania układu do sieci energetycznej. Regulacja współczynnika wypełnienia generatora, a tym samym mocy dostarczanej do obciążenia odbywa się za pomocą potencjometru P1. Jak wspomniano na wstępie regulator posiada dość nietypową właściwość, która może okazać się bardzo użyteczna np. przy współpracy z lutownicą, z której chwilowo np. przy lutowaniu dużego elementu trzeba „wycisnąć więcej, niż dała fabryka". Właściwość ta to możliwość podniesienia mocy wyjściowej powyżej tej, która wynikałaby z mocy dołączonego do zacisków J3,J4 odbiornika. Dzieje się tak za sprawą kondensatora C3, który filtruje napięcie otrzymane z układu prostowniczego D1-D4. Napięcie na kondensatorze C3 teoretycznie będzie o 1,41 razy większe od napięcia sieci energetycznej czyli 310V. W przy-

padkach, w których możliwość podniesienia mocy wyjściowej uznamy za niepożądaną, należy zwiększyć wartość rezystora R5. Wartość tę należy tak dobrać, aby średnie napięcie na zaciskach J3,J3 nie przekraczało wartości 230V.

Montaż i uruchomienie

Układ elektroniczny regulatora PWM zmontowano na jednostronnym obwodzie drukowanym, którego mozaikę ścieżek i rozmieszczenie elementów przedstawia rys. 3. Układ należy zmontować w tradycyjny sposób. Jak zwykle najpierw należy wlutować elementy najmniejsze, czyli te montowane na płasko. W dalszej kolejności montujemy większe, a kończymy na największym - kondensatorze C3. W zależności od mocy, jaką będzie sterował prezentowany regulator, konieczne może się okazać wyposażenie tranzystora T1 w stosowny radiator. Może to być niewielki kawałek blaszki aluminiowej o grubości 2mm lub tak jak w rozwiązaniu modelowym kilka cm profilu A4755. Przykręcenie tranzystora do radiatora nie wymaga stosowania podkładek izolacyjnych, jednak w takiej sytuacji radiator będzie pod napięciem sieci energetycznej. Jeżeli odbiornik, którym będzie sterował nasz regulator PWM będzie wymagał ciągłych zmian ustawień, jako potencjometr P1 należy zastosować potencjometr obrotowy montowany poza obwodem drukowanym. W przeciwnym przypadku jako potencjometr P1 można zastosować potencjometr montażowy montowany na obwodzie drukowanym. Układ elektroniczny zasilany jest bezpośrednio z sieci energetycznej 230V. Takie rozwiązanie znacznie uprościło konstrukcję, lecz wymusza przedsięwzięcie odpowiednich środków zapobiegawczych. Przed pierwszym włączeniem należy dokładnie sprawdzić sposób montażu, a całe urządzenie zamknąć w obudowie z tworzywa sztucznego. Potencjometr P1 montujemy na jednej ze ścianek obudowy i koniecznie wyposażamy go w gałkę z tworzywa sztucznego. Układ elektroniczny dzięki swojej prostocie nie wymaga uruchomienia, a poprawnie zmontowany działa od pierwszego włączenia.



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1/5W
R2 - 33k/1W
R3 - 100k
R4 - 100k
R6 - 100k
R5 - 4,7k
R7 - 100

Kondensatory:
C1 - 100nF
C2 - 47μF/25V
C3 - 220μF/350V

Półprzewodniki:
D1 - 1N4007
D2 - 1N4007
D3 - 1N4007
D4 - 1N4007
D5 - 1N4148
D6 - 1N4148
D7 - 1N5352
IC1 - LM301
T1 - BC547
T2 - BC557
T3 - IRF840

Inne:
B1 –podstawka bez.
P1 – 470k/A
J1,J2 - ARK2
J3,J4 - ARK 2

Układ BA1404 mało znanej amerykańskiej f-my ROHM nie należy do nowości na rynku komponentów elektronicznych. Pierwsze wzmianki na temat tego interesującego układu, jakie można znaleźć w Internecie sygnowane są datą wrzesień 1989. Tak mała popularność tego układu może wynikać ze specyfiki obszaru jego zastosowania, która ograniczona jest do aparatury kontrolno-pomiarowej i mikrofonów bezprzewodowych. Wraz z pojawieniem się stereofonicznych odbiorników telewizyjnych powstało zapotrzebowanie na odpowiednie słuchawki, w tym także bezprzewodowe. W prasie elektronicznej, czy w postaci gotowych kitów można znaleźć opisy konstrukcji tego typu urządzeń, są to jednak słuchawki monofoniczne. W rozwiązaniach tych do łączności wykorzystuje się zmodulowaną falę nośną ok. 36kHz, a medium transmisyjne stanowi promieniowanie podczerwone. Rozwiązanie to posiada także jeszcze jedną bardzo istotną wadę. Wymaga od osoby korzystającej z tego typu słuchawek stałego przebywania w polu widzenia nadajnika IR. Przeglądając oferty wielu firm można znaleźć opisy doskonałych słuchawek bezprzewodowych, których cena może doprowadzić do zawrotu głowy. Są to bardzo skomplikowane układy, w konstrukcjach których wykorzystywane jest pasmo radiowe 433MHz, a w najnowszych także 863-864MHz. Wróćmy jednak do naszego bohatera, czyli do układu BA1404. Układ ten pozwala przy minimalnych nakładach zbudować stereofoniczny nadajnik FM działający w zakresie 88-108MHz. Mimo że jest to konstrukcja w.cz. jej zbudowanie i uruchomienie nie wymaga specjalnego oprzyrządowania, czy znajomości zagadnień obwodów w.cz. Stopień trudności jest porównywalny z prostymi mininadajnikami FM, których konstrukcje często goszczą na łamach prasy dla elektroników. Dodatkowym atutem prezentowanego rozwiązania jest fakt, że do budowy systemu bezprzewodowych słuchawek stereofonicznych wystarczy zbudować nadajnik FM, a jako układ odbiorczy można wykorzystać kieszonkowy odbiornik z zakresem FM stereo. W najbliższym czasie ukaże się także konstrukcja miniodbiornika FM stereo oparta na układach TDA7021/7040/

Nadajnik UKF FM - Stereo

Zestaw 186-K



Układ jest prostym i łatwym do wykonania nadajnikiem UKF FM - Stereo. Mimo prostej budowy nadajnik charakteryzuje się dobrymi parametrami, a przy tym niedużym poborem mocy, co czyni go doskonałym rozwiązaniem do zastosowania na przykład w słuchawkach bezprzewodowych lub do nadawania własnej audycji radiowej.

7050, która będzie pełnić rolę części odbiorczej prezentowanego nadajnika FM.

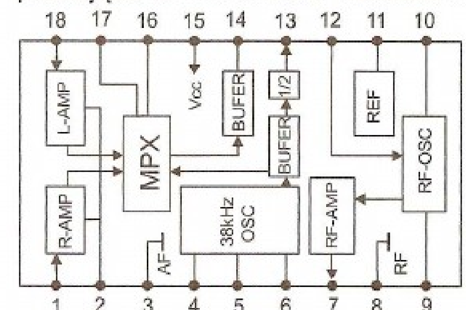
Budowa i działanie

Sercem układu jest specjalizowany układ BA1404, którego podstawowe dane zostały przedstawione w tabeli 1, a schemat struktury wewnętrznej z zaznaczeniem topografii wyprowadzeń na rys.1. W dostępnych materiałach firmowych brak informacji o zakresie częstotliwości pracy, jak i o technologii, w której układ ten został wytworzony. Na podstawie wyjątkowo niskiego napięcia pracy, można jedynie domniemywać, iż wykonano go w mieszanej technologii, w której zastosowano zarówno struktury MOS jak i bipolarne. O obecności struktur MOS może świadczyć fakt wyjątkowej wrażliwości układu na napięcia statyczne, o czym miałem się możliwość przekonać przy budowie prototypu, gdzie uszkodzeniu uległ jeden z posiadanych przeze mnie egzemplarzy. Warto więc zainwestować kilka groszy w podstawkę, aby nie uszkodzić nie najtańszego układu BA1404.

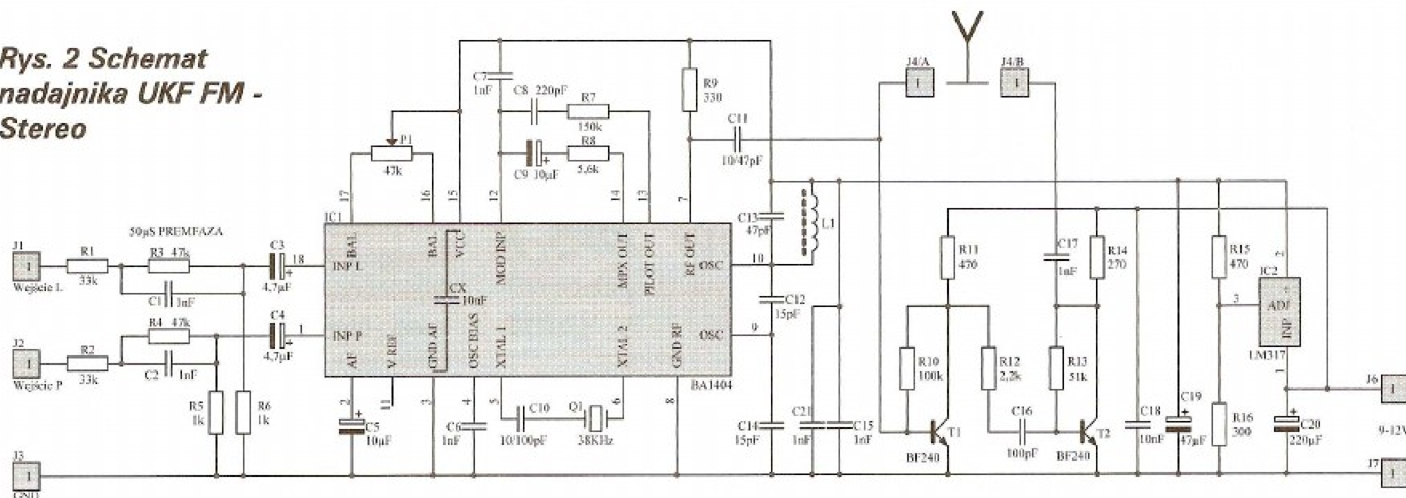
Tabela 1

Parametr	Wartość
Napięcie zasilania	1,2-3 V
Prąd zasilania	3mA
Separacja kanałów	45dB
Zniekształcenia THD	<3%
MPX OUT	200mV Vpp
Pilot OUT	400mV Vpp
RF OUT	600mV

Schemat ideowy nadajnika FM stereo przedstawia rys.2. Układ jest bardzo prosty, a prezentowane rozwiązanie to najprostsze z możliwych. Jest to tzw. aplikacja firmowa, która została wzbogacona o zasilacz stabilizowany oraz prosty wzmacniacz w.cz. pracujący w układzie RC. Sygnały kanałów L/P np. z wyjścia EURO odbiornika TV podane są na zaciski wejściowe J1,J2, a za pomocą elementów sprzęgających na końcówki 18,1 IC1. Zaciski te to wejścia dwóch wzmacniaczy o wzmocnieniu 37dB każdy. Elementy sprzęgające R3/C1 i R4/C4 tworzą jednobiegunowy filtr górnoprzepustowy, obwód premfazy o stałej czasowej 50ms. Potencjometr P1 umożliwia zrównoważenie poziomu sygnałów kanałów L/P - balans. Odpowiednio wzmocnione sygnały kanałów L/P podane są na modulator MPX, którego pracę synchronizuje podnośna pilota stereo o częstotliwość 38kH. Źródłem sygnału częstotliwości 38 kHz jest wewnętrzny oscylator synchronizowany rezonatorem kwarcowym Q1. Układ nie został wyposażony w przełącznik MONO/STEREO. Przejście do trybu MONO następuje po zwarciu końcówki 6 IC1 do masy. W wyniku pracy modulatora MPX na jego buforowanym wyjściu - końcówka 14 IC1 otrzymujemy sygnał podstawowy. Jest to sygnał monofoniczny, który powstaje w wyniku zsumowania kanałów L/P, a jego obecność jest niezbędna dla zachowania kompatybilności nadajnika stereo z radioodbiornikami monofonicznymi. Równolegle z pojawieniem się na wyjściu modulatora MPX sygnału podstawowego pojawiają się także dwa sygnały dodatkowe. Sygnały te powstają w wyniku amplitudowej modulacji sygnału różnicowego L-R częstotliwością podnośnej 38kHz. Są to tzw. wstęgi boczne, które niosą informacje o dźwięku przestrzennym, a rozdzielone są wytłumioną podnośną pilota stereo 38kHz. Ostatni etap powstawania zespolonego sygnału stereofonicznego MPX to: odpowiednie zmiksowanie sygnału podstawowego oraz wstęg bocznych z częstotliwością pilota stereo za pomocą elementów R7,C8 i R8,C9 przy zachowaniu odpowiednich proporcji amplitud. Sygnał pilota 19kHz dostępny jest na końcówce 13 IC1, a powstaje w wyniku podziału przez 2 częstotliwości wewnętrznego oscylatora 38kHz. Widmo zespolonego sygnału stereofonicznego MPX przedstawia rys.3. Dalsza droga tak przetworzonych sygnałów m.cz. kanałów L/P do "anteny nadawczej" jest już bardzo krótka. Zmiksowany w odpowiednich proporcjach sygnał MPX podany jest na wejście oscylatora w.cz., który pełni jednocześnie rolę modulatora FM. Punkt pracy oscylatora w.cz. wyznaczają kondensatory C12,C14, a częstotliwość oscylacji obwód rezonansowy L1,C13. Ostatnim stopniem nadajnika FM jest prosty wzmacniacz separujący w.cz. i współpracująca z nim antena nadawcza

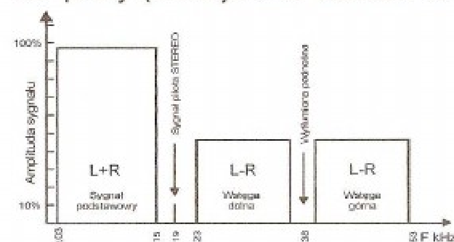


Rys. 1 Schemat wewnętrznej struktury BA1404



Rys. 2 Schemat nadajnika UKF FM - Stereo

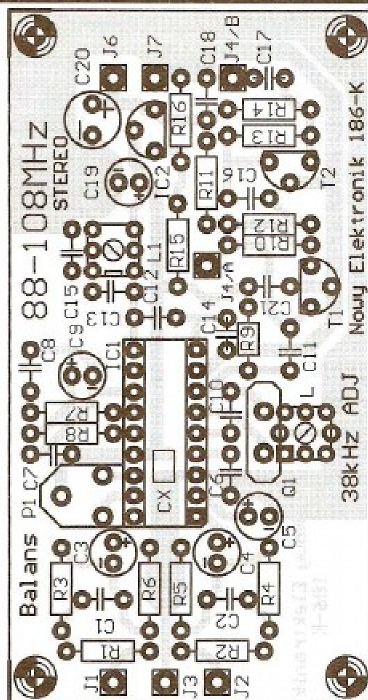
podłączona do zacisku J4/A. Jak już wspomniano układ IC1 jest zasilany dość nietypowym napięciem 1,2-3V, a jako optymalne producent f-ma ROHM preferuje napięcie 1,25V (w modelu 2,0V), przy którym poziom sygnału w.cz. na wyjściu antenowym gwarantuje moc kilku miliwat i zasięg kilka do kilkadziesiąt metrów. Jak można się łatwo zorientować z przytoczonych danych nie są to imponujące parametry. W zamyśle prezentowany układ ma pełnić rolę nadajnika FM i być źródłem sygnału radiowego dla współpracujących z nim słuchawek bezprzewodowych. W takim konkretnym zastosowaniu ta minimalna moc nadajnika jest zupełnie wystarczająca, a uzyskany zasięg pozwala na swobodne poruszanie się w obrębie nawet dość dużego mieszkania. Moc wyjściową, a wiec także i zasięg można łatwo zwiększyć poprzez prosty wzmacniacz w.cz. zbudowany w oparciu o tranzystory T1,T2. Wzmacniacz ten to prosta konstrukcja pracująca w tzw układzie RC, a więc niezawierająca elementów indukcyjnych. Konstrukcja taka stawia duże wymagania, co do zastosowanych tranzystorów, a zastosowanie tanich i łatwodostępnych tranzystorów BF240,BF199, których częstotliwość graniczna jest stosunkowo niska, to ostateczność. Przy odpowiednio szybkich tranzystorach i dobraniu ich punktów pracy (zmniejszenie wartości rezystorów R10,R13 do ok. 10k) oraz włączeniu anteny nadawczej do punktu J4/B, można uzyskać zasięg powyżej 1 km. Skutkiem ubocznym tej prostej konstrukcji jest duży poziom harmonicznych na wyjściu antenowym i konieczność stosowania filtru antenowego tzw. filtru **P**. Tu należy się wszystkim pewna przestroga. Mimo że prezentowane rozwiązanie przy zastosowaniu odpowiednich elementów w "dopalaczu" umożliwia pokrycie swoim zasięgiem nawet sporego miasteczka, czy wsi, w intencji autora nie było stworzenie pirackiej radiostacji, lecz umożliwienie odsłuchu w zasięgu kilkudziesięciu metrów np. w ogrodzie czy podwórku budynku wolnostojącego, gdzie nie zachodzi ewentualność zakłócania pracy innym użytkownikom pasma UKF. Prezentowany nadajnik FM powinien być zasilany napięciem 9 - 12V np. z toru radiowego TV, gdzie znajdziemy również sygnały m.cz. kanałów L/P. Rozwiązanie to wymaga jednak ingerencji w układ elektroniczny TV, a w niektórych przypadkach także konieczność ekranowania nadajnika. Prostszym rozwiązaniem będzie umieszczenie nadajnika w małym pudełku poza TV i zasilanie go z baterii lub zasilacza sieciowego. W przypadku, gdy będziemy wykorzystywać tylko minimalną moc, nadajnik można zasilać z ogniwa 1,5V z pominięciem stabilizatora IC2. Rozwiązanie takie uprości konstrukcję, a niski pobór prądu ok. 3-5mA gwarantuje długi okres pracy nawet przy średniej jakości zastosowanej baterii.



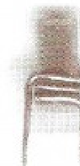
Rys. 3 Widmo zespolonego sygnału stereofonicznego

Montaż i uruchomienie

Układ elektroniczny nadajnika FM zmontowano na jednostronnym obwodzie drukowanym, którego mozaikę ścieżek i rozmieszczenie elementów przedstawia rys.4. Układ należy zmontować w tradycyjny sposób. Jak zwykle najpierw montujemy elementy najmniejsze, montowane na płasko, a kończymy na największych, montowanych pionowo oraz elementach indukcyjnych. Kondensator CX to element SMD montowany na obwodzie drukowanym od strony ścieżek. Pod układ IC1 należy zamontować podstawkę, w którą nie należy wkładać układu. W pierwszym etapie nie montujemy elementów wchodzących w skład dodatkowego wzmacniacza w.cz., tranzystory T1,T2 wraz z elementami dyskretnymi. Jednym z mankamentów prezentowanego rozwiązania na pewno będzie problem ze zdobyciem rezonatora kwarcowego 38,00kHz. Fabryczna aplikacja zawiera taki element f-my Kyocera typ KF-38F, jednak próby zdobycia takiego elementu na polskim rynku zakończyły się niepowodzeniem. W prezentowanym modelu zastosowano w miejsce kwarcu układ zastępczy tego elementu w postaci szeregowo połączonego kondensatora C10 i indukcyjności L. Jest to tak zwany układ Butterwortha-Van Dyke'a, w którym dla uproszczenia pominięto oporność szeregową, jaką reprezentuje rezonator kwarcowy oraz pojemność własną obudowy. W przypadku zastosowania układu zastępczego rezonatora kwarcowego, wartość kondensatora C10 to 100pF, typ MKSE lub MKP-poliweglanowe o tolerancji mniejszej niż 5% (literowy kod określający tolerancję D-0,5%, F-1%, G-2%, J-5%). Cewka L to typowy filtr 7x7 nr 316 stosowany w radioodbiornikach w obwodach wejściowych fal długich. Filtr ten posiada dwa uzwojenia, z których wykorzystywane


Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

jest tylko uzwojenie pierwotne o indukcyjności 3,7mH. W razie problemu z nabyciem filtru 316 możemy wykonać go we własnym zakresie, co nie jest trudne, lecz ze względu na dużą liczbę zwoi oraz małe wymiary rdzenia wymaga precyzji i cierpliwości. Do wykonania cewki L potrzebny nam będzie dowolny filtr 7x7, na karkasie którego po usunięciu rdzenia wannowego i istniejących uzwojeń należy nawinąć 525 zwoi DNE F0,04-0,06. Początek i koniec wykonanego uzwojenia łączymy z końcówek 1 i 3. Następnie na karkas nakładamy rdzeń wannowy i unieruchamiamy go odrobiną kleju. Ostatni etap to umieszczenie wykonanej cewki w metalowej obudowie 7x7 i korekcja indukcyjności za pomocą rdzenia obrotowego. Tak wykonana cewka powinna posiadać indukcyjność ok. 3,7mH i dobroć Q>55. Cewkę L1 należy wykonać we własnym zakresie na polietylenowym karkasie o średnicy 5mm z rdzeniem proszkowym przystosowanym do pracy w zakresie UKF. Karkas taki bez trudu znajdziemy w każdej głowicy UKF, a uzwojenie to 2-3 zwoje, w zależności od częstotliwości rezonansowej. W proponowanym rozwiązaniu modelowym cewka L1 posiada 2,25 drutu nawojowego 0,8mm, co przy wartości C12 jak na schemacie daje pokrycie w paśmie w zakresie 90-100MHz. Taka liczba zwoi posiada także plus w postaci rozstawu wyprowadzeń 5mm tak, że cewka pasuje do otworów w obwodzie drukowanym. Wygląd gotowej cewki L1, gdzie wyraźnie widać sposób nawinięcia (zwoje powinny być oddalone od siebie o ok. 0,4-0,5mm), przedstawia rys.5. Zmontowany układ wymaga uruchomienia i zestrojenia, co nie jest zbyt trudne i nie wymaga posiadania specjalistycznego sprzętu. Nim przystąpimy do uruchamiana należy do punktu J4/A przylutować ok. 70 cm przewodu, który będzie pełnić rolę anteny nadawczej. Pierwszym etapem to sprawdzenie poprawności pracy zasilacza stabilizowanego. Włączamy zasilanie i za pomocą woltomierza sprawdzamy poprawność napięcia na wyjściu IC2, które mierzone np. na kondensatorze C19 powinno wynosić 2V. Następny etap to włożenie IC1 do podstawki przy wyłączonym zasilaniu i pierwsza próba dostrojenia. Włączamy radioodbiornik w paśmie UKF na zakres ok. 100MHz w tzw. cichym miejscu (brak odbioru), najlepiej przy wyłączonym układzie ARcz. Teraz za pomocą plastikowego wkrętaka kręcimy rdzeniem cewki L1 dostrając nadajnik tak, aby znikł dobiegający z głośników radioodbiornika szum superreakcyjny. W razie, gdy próba dostrojenia się nie powiedzie, należy spróbować przy dostrojeniu radioodbiornika na inną częstotliwość w pobliżu wspomnianych 100MHz. Po uzyskaniu poprawnego dostrojenia należy dostroić cewkę L tak, aby nastąpiło zapalenie diody LED w radioodbiorniku sygnalizującej odbiór emisji stereo. Tu ze względu na fakt, że większość współczesnych dekoderów stereo wykorzystuje pętlę synchronizacji fazowej PLL mamy ułatwione zadanie. Cewkę L2 można także dostroić wykorzystując miernik częstotliwości. Pomiaru dokonujemy na wyjściu "pilota" końcówka 13 IC1, a rdzeń cewki L należy tak ustawić, aby miernik wskazał dokładnie 19,0kHz, co świadczy o dostrojeniu oscylatora do częstotliwości 38,0kHz. Tak uruchomiony układ jest gotowy do pracy i pozostaje tylko odpowiednie zabezpieczenie-unieruchomienie rdzeni cewek L1 i L oraz dylemat, czy wyposażyć układ w dodatkowy wzmacniacz w.cz. czy też te kilka mW jakie oferuje układ BA1404 jest wystarczające.


Rys. 5 Widok cewki L1

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 33k
R2 - 33k
R3 - 47k
R4 - 47k
R5 - 1k
R6 - 1k
R7 - 150k
R8 - 5,6k
R9 - 330
R10 - 100k
R11 - 470
R12 - 2,2k
R13 - 51k
R14 - 270
R15 - 470
R16 - 330

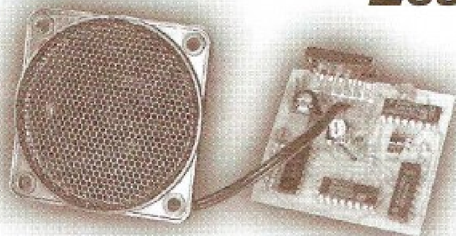
Kondensatory:
C1 - 1nF
C2 - 1nF
C3 - 4,7μF/16V
C4 - 4,7μF/16V
C5 - 10μF/16V
C6 - 1nF
C7 - 1nF
C9 - 10μF/16V
C8 - 220pF
C10* -100pF (przy cewce)
C10* - 10pF (przy kwarcu)
C11* - 10pF/47pF
C12 - 15pF
C13 - 47pF
C14 - 15pF
C15 - 1nF
C16 - 100pF
C17 - 1nF
C18 - 10nF
C19 - 47μF/16V
C20 - 220μF/16V
C21 - 1nF
CX - 10nF SMD

Półprzewodniki:
IC1 - BA1404 f-my ROHM
IC2 - LM317D (mały)
T1 - BF240
T2 - BF240

Inne:
L1 - patrz tekst
Drut - 0,8mm 10cm
Karkas 7x7 do L1
PR1 - CA6V503 (50k)
L - 316 (cewka 7x7)
Płytka - 186-K

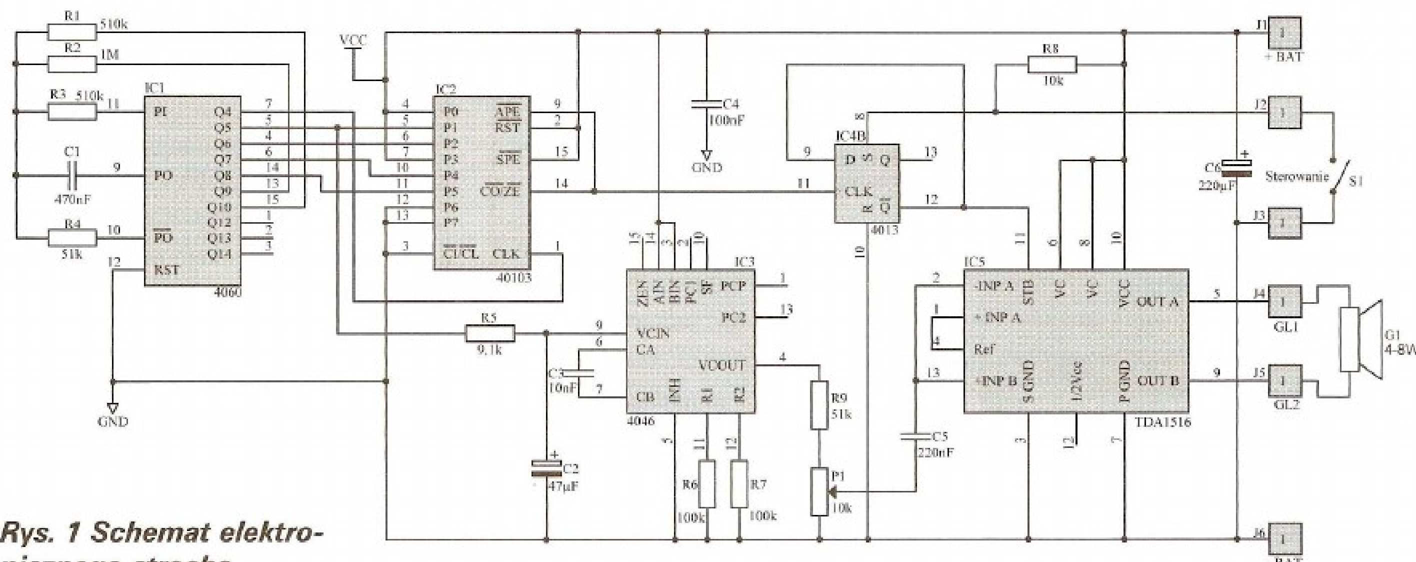
Elektroniczny strach

Zestaw 182-K



Układ jest jednym z najlepszych straszaków na zwierzęta. Zadaniem jego jest ochrona ogrodów, działek i człowieka przed owadami, małymi gryzoniami, ptakami, psami, kotami oraz sarnami i jeleniami.

Dzielenie zwierząt na pożyteczne i szkodniki nie jest najlepszym pomysłem, mimo to należy przyznać, że wiele z nich mimo swojej "pożyteczności" sprawia wiele kłopotów. W prasie fachowej i w wielu firmach wysyłkowych można znaleźć wiele projektów i gotowych układów elektronicznych do ich odstraszania. Są to głównie układy do odstraszania małych zwierząt i owadów, które w wielu przypadkach są niezbyt towarzyskie lub wręcz uciążliwe np. muchy czy komary. Inną grupę stanowią układy do odstraszania zwierząt trochę większych np. gryzoni czy ptaków. Pozostaje jeszcze jedna grupa zwierząt, którymi jak na razie nikt się nie "zajmował", a chodzi o zwierzęta leśne. W wielu rejonach kraju, dzięki staraniom leśników i chwała im za to, znacznie wzrosła liczebność dzikiej zwierzyny. Jednak kiedy zwierzyna ta opuszcza knieje i pustoszy przyległe do lasów zagony ziemniaków czy kukurydzy, staje się prawdziwym utrapieniem dla rolników i działkowców. Prezentowany odstraszacz działa jak wszystkie tego typu układy na zasadzie emitowania sygnału akustycznego w zakresie słyszalności przez zwierzę, które ma być odstraszane. Prezentowane rozwiązanie można na pewno zakwalifikować do tzw. układów uniwersalnych, które swoją skutecznością przeczą zasadzie "jeżeli coś jest do wszystkiego - to jest do niczego". Poprzez odpowiedni dobór emitowanych częstotliwości, dobór zakresu i szybkość jej zmiany oraz poprzez odpowiednie ustawienie poziomu sygnału "straszącego" układ można łatwo przystosować do konkretnego zastosowania. Każde zwierzę posiada instynkt samozachowawczy, a poddawane stałym bodźcom przyzwyczają się do nich. Prezentowane urządzenie generuje dźwięki o czasie trwania i przerwy pomiędzy kolejnymi wybieranymi w sposób losowy, powodując że nawet długotrwałe stosowanie nie zmniejsza skuteczności straszenia, a wszelkie niepożądane stworzenia będą się trzymać z dala od niego. Strach okazał się skuteczny zarówno przy odstraszaniu owadów, małych gryzoni, ptaków w sadzie, jak i saren oraz jeleni wyjadających młode pędy z plantacji truskawek. Układ okazał się natomiast zupełnie nieskuteczny przy próbie odstraszania gołębi zamieszkujących miasta. Być może jest to efekt wpływu degenerującego środowiska i zanik instynktu samozachowawczego. Dzięki stosunkowo dużej mocy wyjściowej układ daje piorunujący efekt szczególnie w zamkniętym pomieszczeniu np. piwnica, pomieszczenia gospodarcze. Strach działa w sposób w miarę humanitarny, przestraszone zwierzę po prostu się oddali. Jednak w sytuacji, w której droga ucieczki jest zamknięta, działanie układu może wywołać u zagrożonego osobnika uzasadnioną agresję. Należy o tym pamiętać i przed



Rys. 1 Schemat elektronicznego stracha

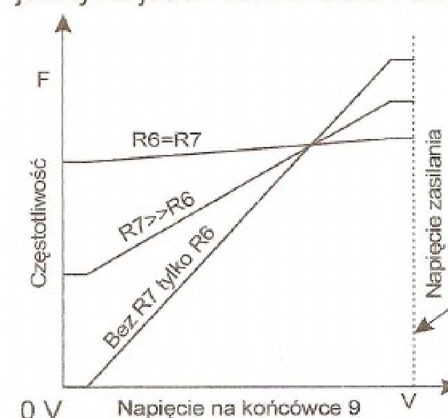
uruchomieniem układu z pomieszczenia usunąć wszelkie psy i koty.

Budowa i działanie

Schemat ideowy układu "Elektroniczny strach" przedstawia rys.1. Układ zawiera tylko kilka łatwodostępnych układów scalonych oraz garstkę elementów biernych. Układ "stracha" możemy podzielić na trzy bloki funkcjonalne:

- generator opóźnienia-przerwy IC1,IC2,IC4
- generator-straszak układ IC3
- wzmacniacz mocy układ IC5

Układ IC1 to dobrze znany układ generatora z 14-sto stopniowym dzielnikiem binarnym. Częstotliwość generatora taktującego pracą układu, odmierzającego czas przerwy, ustalona jest za pomocą zewnętrznych elementów R3,R4C1. Na końcówkach Q4-Q14 układu IC1, które są wyjściami wewnętrznego 14-to stopniowego dzielnika binarnego pojawia się nieprzerwanie zmienna kombinacja liczb binarnych w zakresie 0-214. Drugim elementem układu biorącym udział w generowaniu przerwy pomiędzy kolejnymi włączeniami "stracha" jest układ IC2. Jest to 8-mio bitowy programowalny licznik binarny zliczający w dół-wstecz. Wejścia P1-P2 i P4-P5 układu IC2 podłączone są odpowiednio do wyjść Q5-Q6, Q7-Q8 układu generatora-dzielnika IC1, a licznik IC2 taktowany jest sygnałem prostokątnym z wyjścia Q4 IC1. Wraz z każdym impulsem na wejściu zegarowym następuje zmniejszenie stanu licznika IC2, gdy kolejne impulsy na wejściu zegarowym CLK układu IC2 doprowadzą do sytuacji, w której licznik IC2 osiągnie stan "00" na jego wyjściu CO/ZE końcówka 14 IC2 pojawi się ujemny impuls. Podanie niskiego poziomu na wejście APE IC2 spowoduje pobranie-wpisanie nowej wartości z wejść P0-P7 i ponowne uruchomienie odliczania aż do ponownego wystąpienia stanu "00", stan ten powtarza się w nieskończoność. Ponieważ nie można przewidzieć stanu binarnego panującego na wejściach P0-P7 w czasie pobierania nowej wartości przez licznik IC2, generowane opóźnienie przez ten układ jest czystym przypadkiem. Przez wymuszenie wysokiego stanu na wejściu P0,P3 układu IC2 licznik generuje opóźnienie w zakresie 9 - 64 impulsów zegarowych na wejściu CLK. Przy zastosowaniu kondensatora C1 o wartości 470n daje to czasy od kilku do kilkudziesięciu sekund. Dodatnie zbocze sygnału z wyjścia 14 IC2 steruje pracą przerzutnika D układ IC4. Cykliczne zmiany stanu na jego wyjściu wykorzystane są do sterowania trybem pracy wzmacniacza mocy. Dodatkową "przypadkowość" generowanego opóźnienia oraz czasu trwania sygnału straszenia wprowadzają stany logiczne panujące na wyjściach Q9,Q10 układu IC1 i podłączone do nich rezystory R1,R2, które w zależności od stanów logicznych na wyjścia Q9,Q10 powodują przestrojenia i odchyłki w częstotliwości wewnętrznego generatora IC1. Sami przyznacie, że nawet najlepszy instynkt samozachowawczy nie jest w stanie nad tym zapanować i przewidzieć momentu, w którym nastąpi kolejny sygnał "straszenia" i jak długo ten sygnał będzie trwał. Rolę generatora sygnału straszenia pełni układ IC3. Układ ten to tzw. pętla synchronizacji fazowej (PLL), z której wykorzystywany jest tylko generator przestrajany napięciem (VCO). Charakterystyka przestrajania generatora przedstawia rys.2. Dla prawidłowej pracy wspomnianego VCO wymagany jest tylko jeden kondensator i dwa

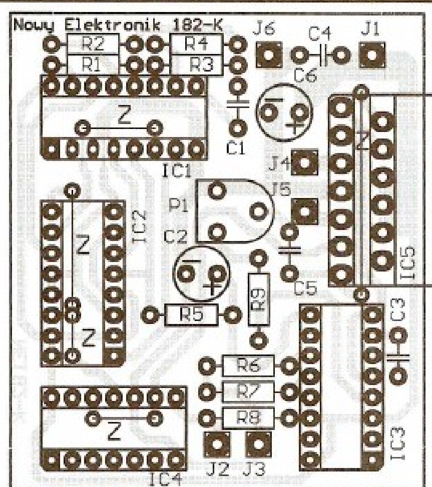


Rys. 2 Charakterystyka przestrajania generatora

rezystory. W normalnym układzie pracy (pętla PLL) rezystor R7 wyznacza częstotliwość minimalną. W przypadku gdy minimalna częstotliwość oscylacji ma być równa 0, możemy zrezygnować z rezystora R7. Sygnałem przestrajającym VCO jest fala prostokątna o częstotliwości ok. 1Hz odpowiednio ukształtowana w obwodzie R5, C2. Od wartości R5, C2 zależy szybkość i zakres zmian częstotliwości. Dodatkowy efekt możemy uzyskać poprzez wlutowanie równolegle do rezystora R5 dowolnej diody krzemowej. W zależności od polaryzacji diody uzyskamy różne czasy narastania i opadania sygnału modulującego. Przy wartościach jak na schemacie i amplitudzie ok. 10V napięcie modulujące VCO to piła. Gdy napięcie na wejściu 9 układu IC3 jest równe potencjałowi GND, to częstotliwość jest minimalna. Analogicznie gdy napięcie to jest równe VCC, to częstotliwość jest maksymalna. Zakresy generowanego sygnału możemy w łatwy sposób zdefiniować poprzez odpowiedni dobór rezystorów R6,R7 korzystając z prostych zależności:

$$F_{min} = \frac{1}{R7 \cdot C3} \qquad F_{max} = \frac{1}{R7 \cdot C3} + \frac{1}{R6 \cdot C3}$$

Sygnał z wyjścia generatora VCO końcówka 4 IC3 poprzez prosty układ dopasowujący rezystor R9, potencjometr P1 steruje wzmacniaczem mocy, obciążeniem którego stanowi głośnik Gł1. Wzmacniacz mocy to tani i popularny układ TDA1516. Układ ten pracuje w podstawowej aplikacji jako wzmacniacz mostkowy. Takie rozwiązanie gwarantuje dużą moc wyjściową ok. 24W przy rezystancji obciążenia 4ohm. Zastosowanie układu TDA1516 to także bardzo oszczędny układ aplikacyjny, tylko jeden kondensator i elementy odsprzęgające zasilanie. Analizując schemat ideowy elektronicznego stracha zauważymy brak wyłącznika zasilania, jednak to nie błąd. Układ elektroniczny jest na stałe włączony w obwód zasilania, a rolę "wyłącznika" pełni stan logiczny na wyjściu 12 układu IC4B. Odpowiednio stan niski na tej końcówce odpowiada



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

trybowi odmierzania przerwy, układ pobiera minimalny prąd, wzmacniacz mocy jest w stanie "uśpienia". Stan wysoki to tryb emitowania sygnału, wzmacniacz mocy jest włączany, układ pobiera znaczny prąd w zależności od mocy wyjściowej. W niektórych zastosowaniach, np. ochrona trawnika przed psem sąsiada, może okazać się korzystne włączanie układu "stracha" przez podanie sygnału sterującego, np. z czujnika ruchu w zasięgu widzenia będzie strzeżony trawnik. W normalnej pracy, gdy układ elektroniczny cyklicznie włącza i wyłącza sygnał akustyczny styk zdalnego sterowania S1 końcówki J2,J3 powinien być zwarty. Przerwa w jego obwodzie powoduje wymuszenie stanu niskiego na końcówce 11 układu IC5, a tym samym zablokowanie wzmacniacza mocy. Takie rozwiązanie jest konsekwencją przystosowania układu do sterowania z typowego czujnika podczerwieni stosowanego np. w domowych systemach alarmowych. Kończąc opis stracha elektronicznego nie można wspomnieć chyba o najważniejszym. Końcowy efekt zależny jest od typu i jakości zastosowanego głośnika. Uwaga ta nabiera szczególnego znaczenia, gdy urządzenie będzie pracować na zewnątrz, gdzie membrana będzie podlegała wpływom warunków atmosferycznych. W rozwiązaniu modelowym rolę głośnika pełnił głośnik wysokotonowy o mocy 70-150W tzw. "gwizdek" przystosowany do pracy na zewnątrz.

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowany jest na jednostronnym obwodzie drukowanym, którego mozaikę ścieżek i rozmieszczenie elementów przedstawia rys.3. Montaż jest prosty i należy przeprowadzić go w tradycyjny sposób. Jak zwykle w przypadku obwodu drukowanego jednostronnego musimy wykonać kilka-pięć zwór, które na warstwie obrysowej zaznaczonej jako "Z". Zwory te ze względów estetycznych umieszczone są pod układami scalonymi, stąd konieczność wykonania ich w pierwszej kolejności. Następnie montujemy wszystkie elementy. Jak zwykle rozpoczynamy od tych montowanych na płasko, a kończymy na dużych kondensatorach i układzie IC5 montowanym na radiatorze w pozycji pionowej. Zastosowanie radiatora w przypadku IC5 nie jest regułą. Wszystko zależy od typu zastosowanego przetwornika-głośnika i przeznaczenia układu stracha. W przypadku zastosowania głośnika 4W radiator jest niezbędny, a jego wymiary powinny być dobrane indywidualnie w zależności od przewidywanej mocy wyjściowej i typu zastosowanej obudowy. Poprawnie zmontowany układ działa od pierwszego włączenia, a jedyna regulacja polega na odpowiednim ustawieniu potencjometru P1 tak, aby uzyskać odpowiedni poziom sygnału straszącego na wyjściu układu. W przypadku gdy układ stracha będzie pracował na zewnątrz, narażony będzie na wiele niekorzystnych czynników atmosferycznych. By zapewnić długą bezawaryjną pracę musimy podjąć pewne środki zaradcze. Układ elektroniczny należy umieścić w wodoszczelnej obudowie, a obwód drukowany dwukrotnie pokryć lakierem elektroizolacyjnym np. "PLASTIK" f-my Kontakt Chemie lub podobnym. Na zakończenie chciałem jeszcze raz przypomnieć, że wiele z dokuczających nam zwierząt jest objętych ochroną gatunkową i mimo swej niewątpliwej uciążliwości są pożyteczne oraz chronione prawem. Układ "stracha" przystosowany jest do zasilania napięciem 12-15V. Może to być prosty zasilacz sieciowy lub akumulator. W przypadku zastosowania akumulatora należy odpowiednio dobrać jego pojemność. Prąd zasilania układu, to ok. 2-3 mA w czasie martwym i 0,2-1,5A w stanie aktywnym przy rezystancji obciążenia 4Ω. Tak duży prąd zasilania to konsekwencja dużej mocy wyjściowej, która jest niezbędna dla uzyskania odpowiedniego efektu akustycznego w otwartej przestrzeni. Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie głośnika w obudowie o kierunkowej charakterystyce, która pozwoli uzyskać ten sam efekt akustyczny przy mniejszej mocy wyjściowej. Inną metodą zmniejszenia poboru prądu jest wyzwalanie układu z czujnika promieniowania podczerwonego-detektora ruchu.

Spis elementów

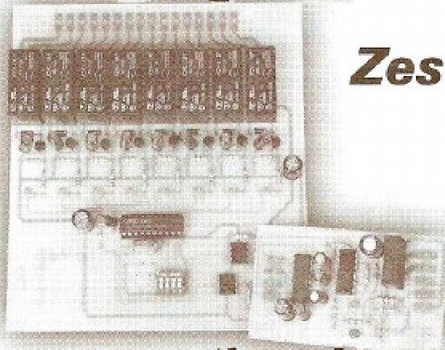
Rezystory:
R1 - 510k
R3 - 510k
R2 - 1M
R4 - 51K
R9 - 51k
R5 - 9,1k
R6 - 100k
R7 - 100k
R8 - 10k

Kondensatory:
C1 - 470nF
C2 - 47F/25V
C3 - 10nF
C4 - 100nF
C5 - 22nF
C6 - 220μF/25V

Układy scalone:
IC1 - 4060
IC2 - 40103
IC3 - 4046
IC4 - 4013
IC5 - TDA1516

Inne:
G1 - głośnik wys. ton. 70/150W/4Ω
J1-J4 - PLS4
P1 - 10k montażowy H
Płytka - 182-K

128-kanałowy system sterujący z PC



Zestaw 198-K

Lwia część sterowników do PC wykorzystuje port LPT, który w prosty sposób umożliwia sterowanie ośmioma kanałami. Prezentowany układ umożliwia sterowanie do 128 różnych urządzeń poprzez port szeregowy COM.

Prezentowany w opisie system sterowania jest przeznaczony do zarządzania pracą urządzeń, które można włączyć lub wyłączyć przy użyciu zwykłego przekaźnika. System może mieć zastosowanie w domku jednorodzinnym do zdalnego sterowania załączaniem oświetlenia posesji, sterowania nawadnianiem, ogrzewaniem, wentylacją itd. System składa się z trzech bloków. Pierwszym z nich jest program sterujący pracujący pod systemem operacyjnym Windows 95 lub 98. Drugi blok to konwerter sygnału RS232C na pętlę prądową, a trzeci blok to układ wykonawczy sterujący wybranym urządzeniem elektrycznym. Układ wykonawczy jest podłączony do konwertera linią dwuprzewodową o długości do 300 metrów.

Tabela 1

NR sekcji	SW1	SW2	SW3	SW4
1	OFF	OFF	OFF	OFF
2	ON	OFF	OFF	OFF
3	OFF	ON	OFF	OFF
4	ON	ON	OFF	OFF
5	OFF	OFF	ON	OFF
6	ON	OFF	ON	OFF
7	OFF	ON	ON	OFF
8	ON	ON	ON	OFF
9	OFF	OFF	OFF	ON
10	ON	OFF	OFF	ON
11	OFF	ON	OFF	ON
12	ON	ON	OFF	ON
13	OFF	OFF	ON	ON
14	ON	OFF	ON	ON
15	OFF	ON	ON	ON
16	ON	ON	ON	ON

System został zaprojektowany w taki sposób, aby możliwe było niezależne sterowanie 128 urządzeniami końcowymi. W bloku wykonawczym znajduje się 8 przekaźników dużej mocy. Do konwertera sygnału można podłączyć do 16 bloków wykonawczych. Każdy blok wykonawczy jest wyposażony w przełącznik, przy pomocy którego wybiera się adres modułu.

Przełącznik posiada cztery krzywki, które umożliwiają ustawienie 16 różnych adresów, co przy 8 wyjściach na moduł daje w sumie możliwość sterowania 128 różnymi wyjściami.

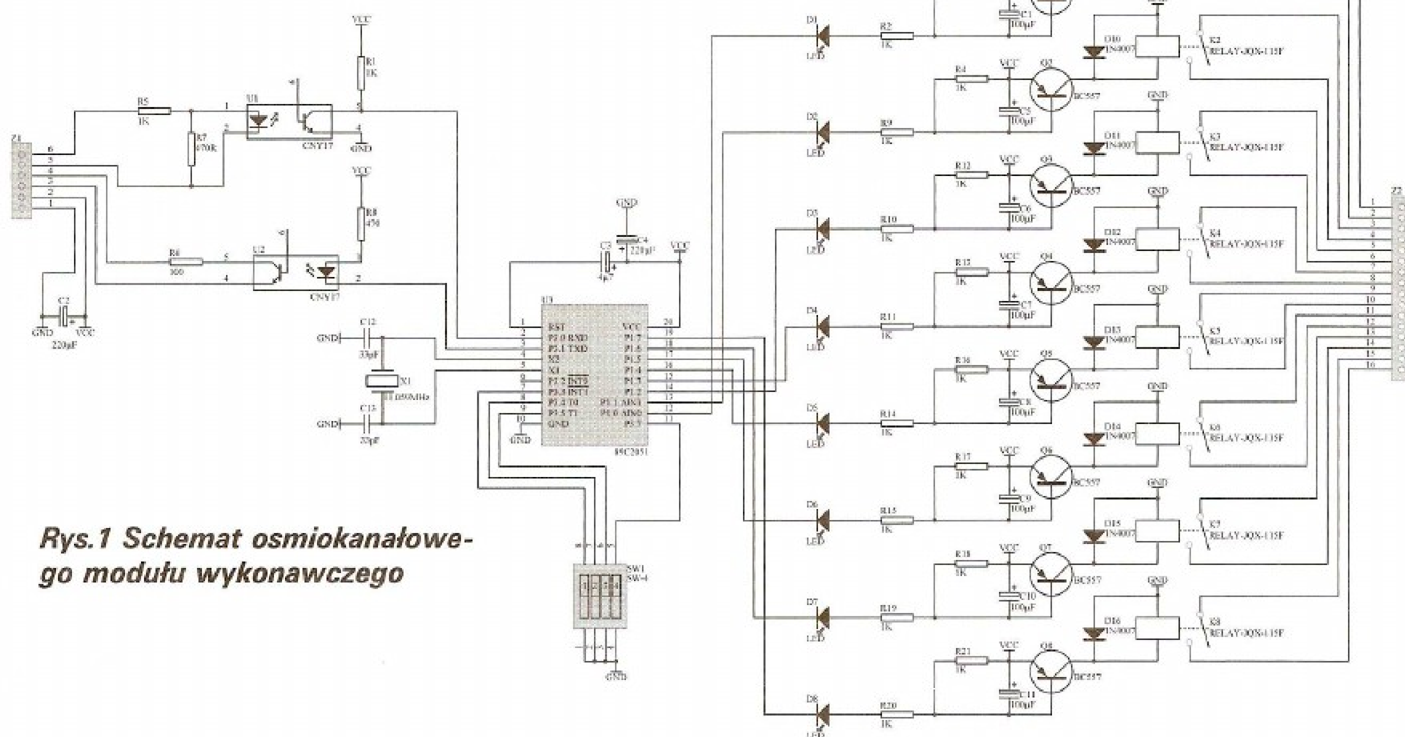
Trzeba nadmienieć, że dwa różne moduły mogą mieć ustawiony ten sam adres, co będzie skutkowało identycznym działaniem. Moduły wykonawcze są podłączane do linii transmisyjnej w sposób równoległy, a nie szeregowo jak sugeruje nazwa pętli prądowej. Prędkość transmisji jest ograniczona do 300 bitów na sekundę, dzięki czemu możliwa jest łatwa transmisja na odległości rzędu 200 - 300 metrów przy zastosowaniu zwykłych kabli. Układy modułów wykonawczych są izolowane galwanicznie, co zwiększa bezpieczeństwo systemu.

Opis działania poszczególnych bloków

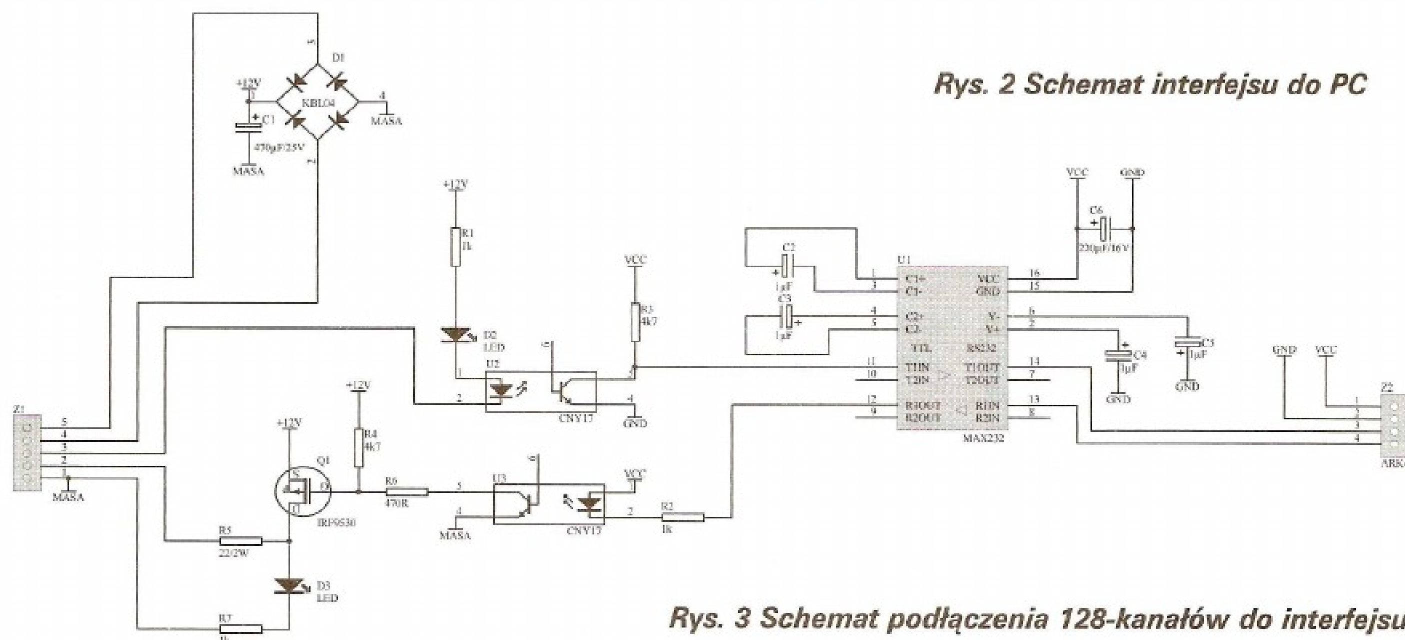
Blok wykonawczy

Blok wykonawczy zbudowany jest na mikroprocesorze 8 bitowym 89C2051 firmy Atmel. Jego głównym zadaniem jest odbieranie danych przysyłanych przez komputer sterujący i jeśli ustawiony adres modułu jest identyczny z przesyłanym adresem po magistrali danych, następuje włączenie odpowiednich przekaźników. Dane przesyłane po magistrali danych są doprowadzone za pośrednictwem rezystora R5 ograniczającego prąd do transoptora U1. Zadaniem transoptora U1 jest galwaniczna separacja bloku wykonawczego od magistrali danych. Wyjście transoptora jest podłączone do wejścia RXD procesora. Procesor wystawia na wyjście TXD potwierdzenie odebranego rozkazu i za pośrednictwem transoptora U2 potwierdzenie jest transmitowane w sieć. Ze względów ekonomicznych, aby nie „ciągnąć" dodatkowo dwóch przewodów, zrezygnowano z wykorzystania potwierdzeń. Tak więc ostatecznie nie trzeba montować elementów R6, R8 i układu U2. Brak potwierdzeń transmisji jest rozwiązaniem nieeleganckim, ale ponieważ układ ma być użytkowany w domu, można sobie na to pozwolić. Do wejść P3.3, P3.4, P3.5, i P3.7 jest podłączony przełącznik wyboru adresu. Możliwe jest ustawienie 16 różnych adresów.

Do portu P1 podłączonych jest 8 wzmacniaczy tranzystorowych sterujących przekaźnikami K1 - K8. Dany przekaźnik jest załączony wtedy, gdy dana końcówka portu jest w stanie logicznym niskim. Załączenie przekaźnika sygnalizowane jest świeceniem diody LED. Diody podłączone równolegle do cewek przekaźników zabezpieczają tranzystory przed udarem napięciowym powstającym podczas wyłączania

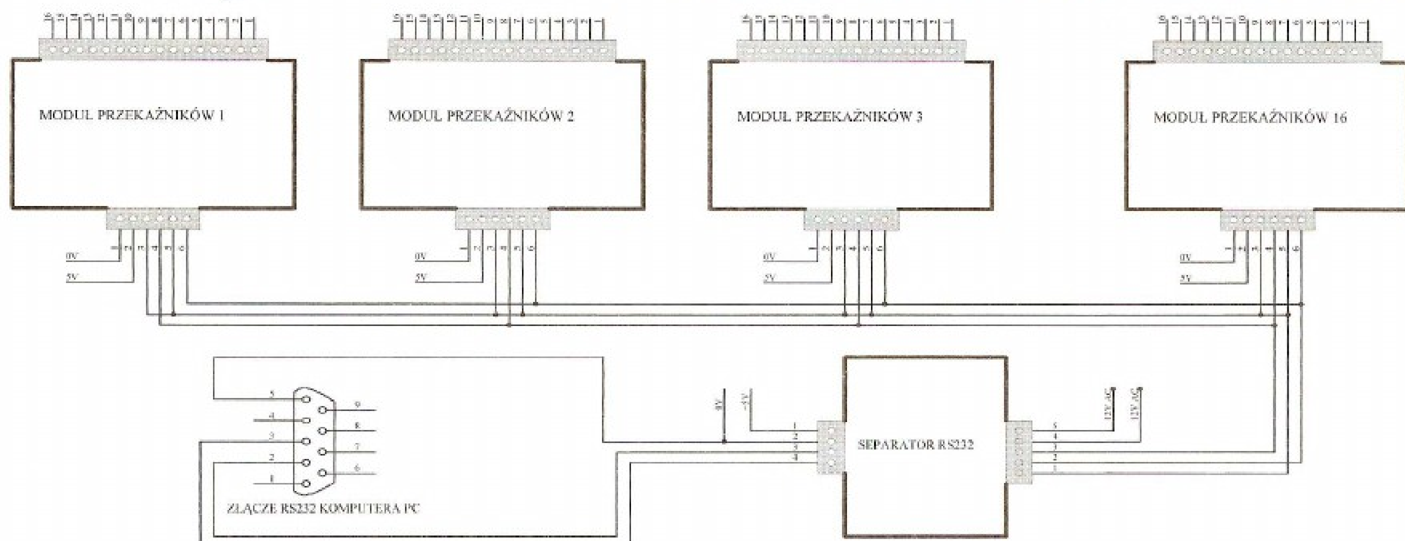


Rys.1 Schemat osmiokanałowego modułu wykonawczego



Rys. 2 Schemat interfejsu do PC

Rys. 3 Schemat podłączenia 128-kanałów do interfejsu



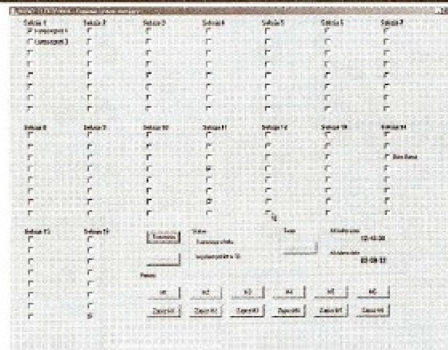
tranzystorów. Identyczną rolę spełniają kondensatory podłączone do baz tranzystorów. Ograniczają one prędkość zmian prądu w cewce przekaźnika.
Układ jest zasilany napięciem 5V. Pobór prądu zależy od ilości włączonych przekaźników i waha się od 20mA do 800mA. Generator mikroprocesora pracuje na częstotliwości 11,592MHz stabilizowanej rezonatorem kwarcowym.

Blok konwertera RS232C na pętlę prądową

Wyrażenie pętla prądowa nie jest zbyt trafne w tym przypadku, ponieważ moduły wykonawcze są podłączane równolegle, a nie szeregowo. Konwerter składa się z układu MAX232 dopasowującego wyjście RS komputera PC do poziomu umożliwiającego sterowanie transoptorami. Wyjście transoptora U3 steruje bramką tranzystora VMOS z kanałem P. Układ MAX232 jest zasilany napięciem 5V dostępnym na złączu klawiatury komputera.
Układ wzmacniacza mocy jest zasilany napięciem stałym lub przemiennym 12V z zewnętrznego zasilacza. Pobór prądu zależy od ilości podłączonych modułów wykonawczych i dla jednego modułu wynosi średnio 30mA. Ponieważ moduły wykonawcze nie generują potwierdzeń, to można zrezygnować z montażu rezystora R1, diody D2 i transoptora U2. Dioda D3 zapala się w momencie przesyłu danych.

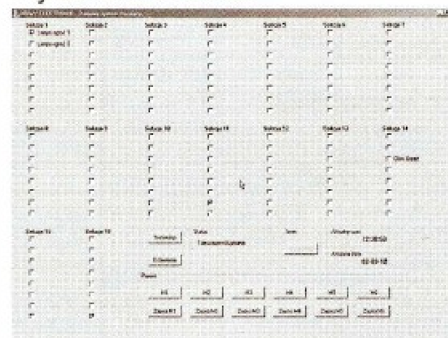
Program sterujący

Zadaniem programu sterującego jest zarządzanie pracą modułów wykonawczych. Jest to swojego rodzaju centrum dowodzenia. Za jego pośrednictwem możemy sterować poszczególnymi przekaźnikami. Pakiet oprogramowania składa się z dwóch plików. Pierwszy ma nazwę centrum.exe i jest plikiem wykonywalnym, drugi nosi nazwę name.ini i służy do konfiguracji opisów przekaźników.
Uruchomienie aplikacji rozpoczynamy od założenia nowego folderu i skopiowania do niego tych dwóch plików. Po skopiowaniu klikamy myszą na plik centrum.exe.
Powinniśmy zobaczyć coś takiego:

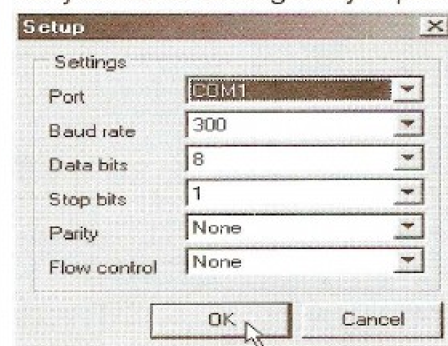


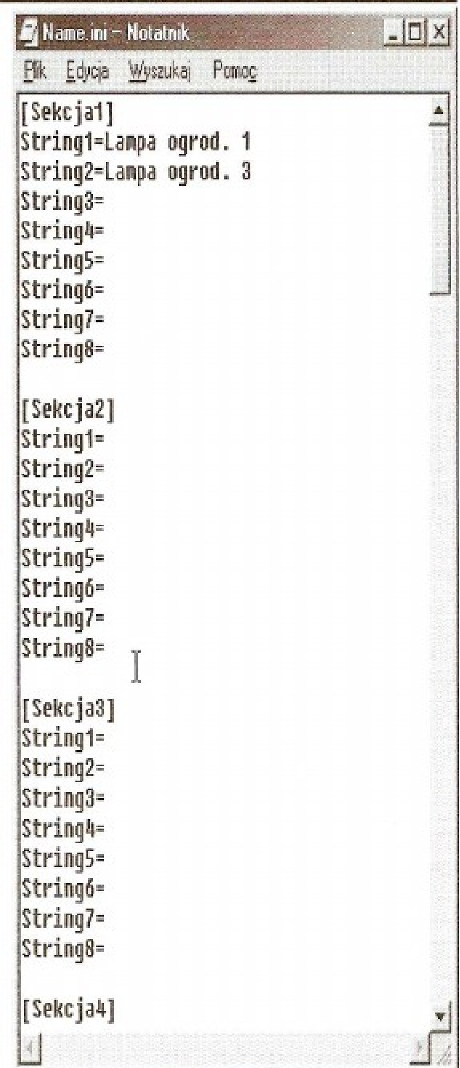
Co tu jest i do czego ?

Widzimy tu 16 sekcji (czytaj modułów wykonawczych). W każdej sekcji jest 8 wyjść (czytaj przekaźników). Zaznaczenie pola w obrębie sekcji skutkuje włączeniem danego przekaźnika. Na górze danej sekcji jest przekaźnik nr 1, a na dole przekaźnik nr 8. W dolnej części aplikacji jest ramka zatytułowana „Pamięć". Znajduje się w niej 12 przycisków. Dolny rząd służy do zapisu aktualnych ustawień do pamięci, a górny rząd służy do wywoływania ustawień zapisanych w pamięci. Nad ramką „Pamięć" umieszczone są dwa przyciski „Transmisja" i „Ustawienia".
Klikamy na „Ustawienia", zobaczymy takie oto okno:



Klikamy na port i wybieramy ten, do którego mamy podłączony konwerter. Potem klikamy OK. Teraz możemy kliknąć przycisk „Transmisja". W okienku status powinien się zmienić napis z „transmisja wstrzymana" na „transmisja w toku". Jednocześnie powinny być wyświetlane numery aktualnie obsługiwanych prze-





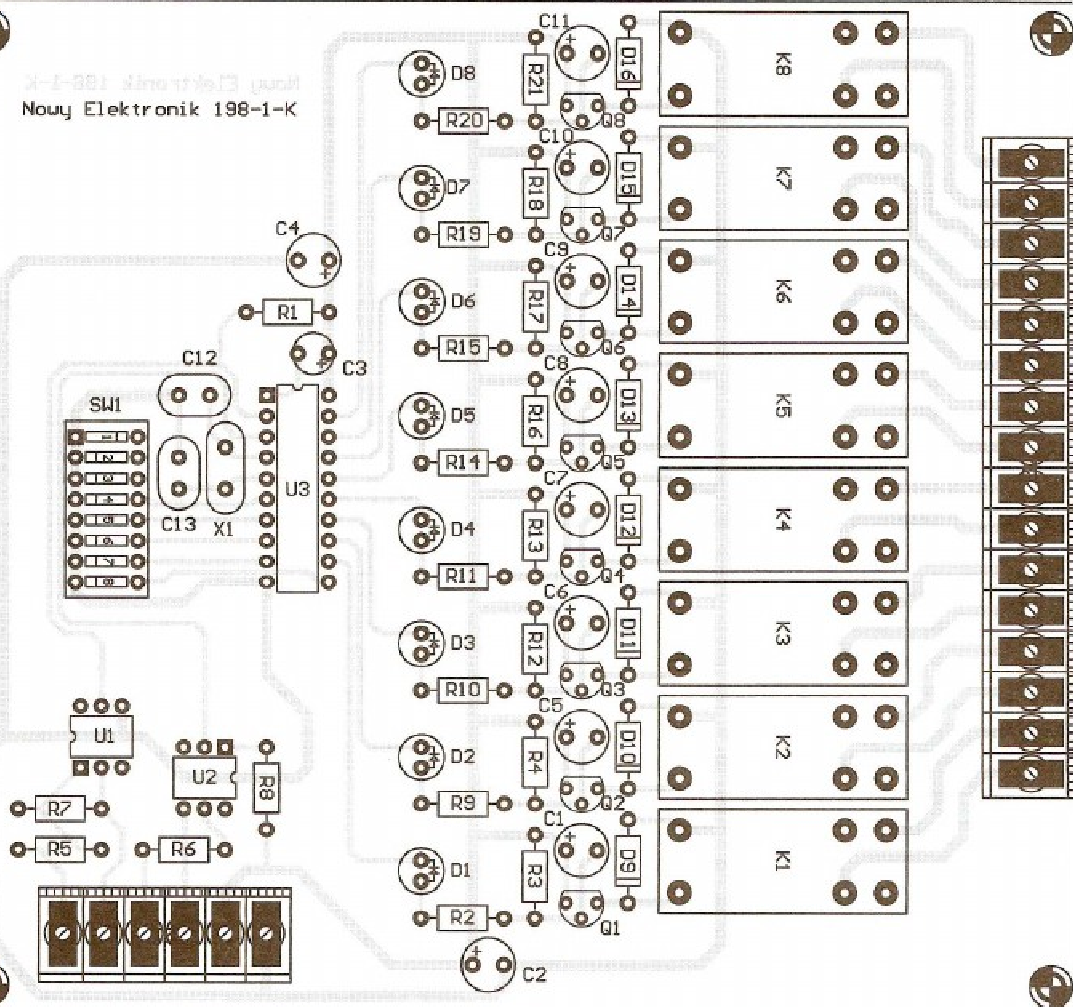

```
[Sekcja1]
String1=Lampa ogrod. 1
String2=Lampa ogrod. 3
String3=
String4=
String5=
String6=
String7=
String8=

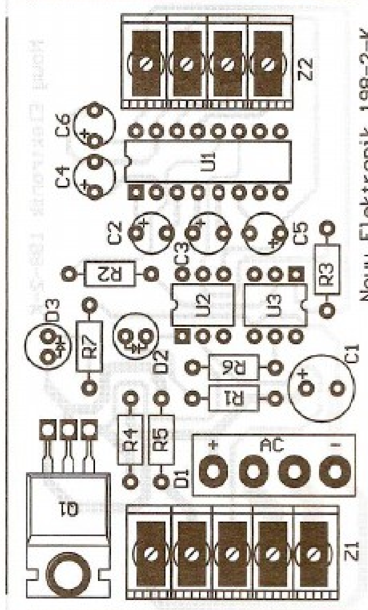
[Sekcja2]
String1=
String2=
String3=
String4=
String5=
String6=
String7=
String8=

[Sekcja3]
String1=
String2=
String3=
String4=
String5=
String6=
String7=
String8=

[Sekcja4]
```

kaźników.
Czas jaki upływa od momentu kliknięcia do momentu fizycznego załączenia przekaźnika jest zmienny i zależy od momentu kliknięcia kwadracika w stosunku do numeru transmitowanego pakietu. W najlepszym przypadku jest to pół sekundy, a w najgorszym kilka sekund.
Każdy kwadracik może mieć własny podpis wykonany przez użytkownika. Konfiguracja podpisów jest przechowywana w pliku name.ini. Do edycji najlepiej użyć programu notatnik.Po otwarciu powinniśmy zobaczyć taki oto obrazek:
Widzimy tu dwa rodzaje słów. Słowo Sekcja jest odpowiednikiem numeru sekcji w naszej aplikacji. Słowo String określa nr podpisu w danej sekcji i odpowiada numerowi przekaźnika. Przykładowe przypisanie nazwy jest uwidocznione dla sekcji1. Identycznie postępujemy z pozostałymi podpisami. Na zakończenie trzeba zapisać zmiany w zakładce Plik.
Nie kasujemy niewykorzystanych „Stringów" !





Rys. 4,5 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Spis elementów
Blok wykonawczy:

Rezystory:
R1 - 1k
R2 - 1k
R3 - 1k
R4 - 1k
R5 - 1k
R7 - 470
R9 - 1k
R10 - 1k
R11 - 1k
R12 - 1k
R13 - 1k
R14 - 1k
R15 - 1k
R16 - 1k
R17 - 1k
R18 - 1k
R19 - 1k
R20 - 1k
R21 - 1k

Kondensatory:
C1 - 100μF/16V
C2 - 220μF/16V
C3 - 4,7μF/50V
C4 - 220μF/16V
C5 - 100μF/16V
C6 - 100μF/16V
C7 - 100μF/16V
C8 - 100μF/16V
C9 - 100μF/16V
C10 - 100μF/16V
C11 - 100μF/16V
C12 - 33pF
C13 - 33pF

Półprzewodniki:
Q1 - BC557
Q2 - BC557
Q3 - BC557
Q4 - BC557
Q5 - BC557
Q6 - BC557
Q7 - BC557
Q8 - BC557
D1 - LED3R
D2 - LED3R
D3 - LED3R
D4 - LED3R
D5 - LED3R
D6 - LED3R
D7 - LED3R
D8 - LED3R
D9 - 1N4007
D10 - 1N4007
D11 - 1N4007
D12 - 1N4007
D13 - 1N4007
D14 - 1N4007
D15 - 1N4007
D16 - 1N4007

Układy scalone:
U1 - CNY17
U3 - 89C2051 + program

Przekaźniki:
K1 - JQX-115F/5V
K2 - JQX-115F/5V
K3 - JQX-115F/5V
K4 - JQX-115F/5V
K5 - JQX-115F/5V
K6 - JQX-115F/5V
K7 - JQX-115F/5V
K8 - JQX-115F/5V

Inne:
X1 - 11,059MHz
SW1 - dip sw4
Płytka - 198-1-K

Blok konwertera:

Rezystory:
R2 - 1k
R4 - 4,7k
R5 - 22 /2W
R6 - 470
R7 - 1k

Kondensatory:
C1 - 470μF/25V
C2 - C5 - 1μF/50V
C6 - 220μF/25V

Półprzewodniki:
Q1 - IRF9530
D1 - KBL04 mostek prost.
D3 - LED3R

Układy scalone:
U1 - MAX232
U2 - CNY17
U3 - CNY17

Inne:
Z1 - DS-09S
Osłona na Z1 - DP09
Płytka - 198-2-K

W PRENUMERACIE TANIEJ

Zamów prenumeratę sześciu kolejnych numerów NE w cenie 8,50zł/egz.

Zasady prenumeraty

1. Proponujemy prenumeratę 6 kolejnych numerów NE. Prenumeratę można rozpocząć w dowolnym momencie
2. Aby zamówić prenumeratę wystarczy wpłacić na konto wydawnictwa kwotę 51zł i powiadomić o tym redakcję NE. Można to zrobić telefoniczne, listownie lub poprzez e-mail.
PRESS-POLSKA; ul. Junaków 2; 82-300 Elbląg
nr r-ku 81 1020 1752 0000 0402 0072 7263
3. Każdemu z prenumeratorów oprócz niższej ceny NE przysługuje **20% rabat** przy zakupie zestawów, płytek drukowanych oraz podzespołów elektronicznych z oferty handlowej NE

Korzystając z prenumeraty otrzymujesz regularnie NE pod wskazany adres

Zamówienie ważne do ukazania się następnego numeru NE

Zamówienie na darmową płytkę drukowaną

- [ ] 244-k
- [ ] 246-k
- [ ] 247-k
- [ ] 0-k
- [ ] 0-k
- [ ] 0-k
- [ ] 0-k
- [ ] 0-k
- [ ] 0-k
- [ ] 0-k

Okres realizacji darmowych płytek do 60 dni

Tu proszę nakleić kupon z ostatniej strony

....
Nazwisko

....
Imię

....
ul. nr domu/mieszkania

....
kod pocztowy, miejscowość

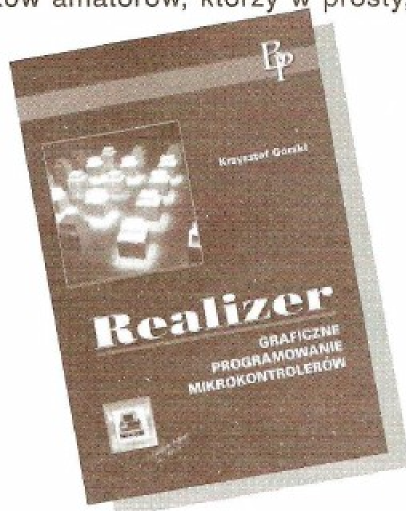
....
nr telefonu (i kierunkowy)

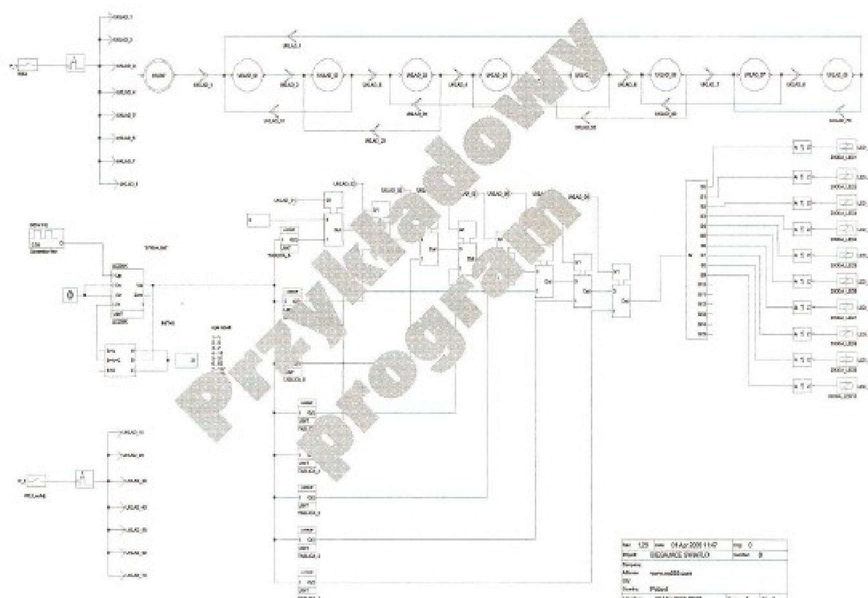
Załączam zaadresowaną kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem za 1,55zł

UWAGI lub ZAMÓWIENIE

REALIZER Graficzne programowanie mikrokontrolerów

Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla elektroników amatorów, którzy w prosty,





bezbolesny sposób chcą rozpocząć przygodę z mikrokontrolerami.

Nie ulega wątpliwości, że rozwój elektroniki w ostatnich latach nie pozostawia nam elektronikom wyboru, zmuszając nas do zgłębiania tajemnic techniki mikroprocesorowej. Ci wszyscy, którzy nie mają czasu uczyć się skomplikowanych języków programowania, a chcą w swoich konstrukcjach wykorzystać mikrokontrolery mogą śmiało sięgnąć po mikrokontrolery rodziny ST62/72 i tworzyć przy pomocy ST6Realizera bardzo zaawansowane programy w ciągu kilkunastu przyjemnych minut z komputerem.

Wielką zaletą ST6Realizera jest jego intuicyjna obsługa oraz to, że nie wymaga się od projektanta znajomości jakiegokolwiek języka programowania!

Książka oprócz podstawowych wiadomości o mikrokontrolerach rodziny ST62 oraz zagadnień związanych z obsługą programu ST6Realizer, zawiera bardzo dużo praktycznych przykładów, które ułatwią zgłębianie tajemnic tego niesamowitego programu.

Tak jak inne programy Realizer ma swoje wady i zalety. Jednak jestem pewny, że każdy kto sięgnie po Realizera, nie zawiedzie się na nim i będzie z niego zadowolony, tak jak autor ksiażki.

Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony na wkładce - nie dotyczy reprintów. Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie zaznaczyć krzyżykiem jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.55 zł., a następnie przesłać to wszystko na adres redakcji. Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.

Nowy Elektronik
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze **Specjalnej Oferty handlowej NE** można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki doliczane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłat) – 13,00zł. Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; **B**-nazwa; **C**-nr Nowego Elektronika; **D**-cena detaliczna; **E**-cena dla prenumeratorów

Układy mikroprocesorowe + wybrany program

A	B	D	E
89C(S)51	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
89C(S)52	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
89C2051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
89C4051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
ST62T10	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	26,00	20,80
ST62T20	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	27,00	21,60
90S4433	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
90S2313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	23,20
90S1200	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
Tiny22313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Tiny26	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega8	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega16	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20

Układy pamięci EPROM + wybrany program

A	B	D	E
27C512	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C256	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C64	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
2716	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20

Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

A	B	C	D	E
001	Sterownik dużej mocy do PC	1/98	brak	
002	Cyfrowe efekty dyskotekowe	1/98	brak	
004	Prosta przetwornica DC/DC	1/98	3,00	2,40
005	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	5,00	4,00
005_1	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	brak	
006	Tester kabli koncentrycznych	1/98	3,00	2,40
008	Mininadajnik-mikrofon z modulacją True FM	1/98	brak	
010	Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM	1/98	brak	
024	Zamek szyfrowy z alarmem	1/98	brak	
026_1	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	brak	
026_3	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
026_5	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
007	Prosty domowy nadajnik telewizji kolorowej	2/98	brak	
012	Elektroniczna ruletka	2/98	5,00	4,00
015	Wzmacniacz HiFi 2x50W	2/98	5,00	4,00
025	Programowany zegar ciemniowy	2/98	10,00	8,00
027	Koder stereo	2/98	brak	
027_1	Koder stereo-generator	2/98	3,00	2,40
029	Emulator pamięci EPROM2764-27256	2/98	brak	
030	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	10,00	8,00
030_1	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	3,00	2,40
003	Automatyczny przełącznik AV	3/98	brak	
013	Automatyczna miniperkusja	3/98	brak	
016	Miernik wysterowania z pamięcią	3/98	6,00	4,80
031	Programowalny miernik częstotliwości	3/98	8,00	6,40
032	Zegar z gongiem	3/98	brak	
033	Odbiornik KF	3/98	brak	
028_1	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	3/98	5,00	4,00
028	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	4/98	brak	
009	Migające lampki na świąteczną choinkę	4/98	brak	
011	Prosta przetwornica 12V/220V	4/98	brak	
017	Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio	4/98	brak	
041	Amatorski programator 89C1051,89C2051	4/98	brak	
042_1	Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_2	Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_3	Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie	4/98	4,00	3,20
043	Przetwornik A/C do komputera PC	4/98	brak	
044_1	Wąskopasmowy nadajnik FM	4/98	brak	
044_2	Wąskopasmowy odbiornik FM	4/98	brak	
045	Częstościomierz współpracujący z łączem RS232	1/99	3,00	2,40
050	Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia	1/99	brak	
051	Minikamera pogłosowa	1/99	brak	
052	Dotykowy ściemniacz światła	1/99	4,00	3,20
053	Miliwoltomierz	1/99	brak	
055	Analogowy dekoder fonii do NAGAVISION/SYSTER	1/99	brak	
056	Amatorski programator 89C51, 52, 55	1/99	10,00	8,00
057	Mikroprocesorowy miernik LC	1/99	10,00	8,00
018	Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych	2/99	10,00	8,00
020	Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego	2/99	brak	
022_1	Czterokanłowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	6,00	4,80
022_2	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	brak	
023	Generator funkcyjny ze stopniem mocy	2/99	brak	
063	Panelowy woltomierz napięcia stałego	2/99	7,00	5,60
063_1	Panelowy woltomierz napięcia stałego mod. wyj.	2/99	5,00	4,00
100	Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał.	2/99	brak	
019	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.I	2/99	brak	
019_1	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.sterowania	3/99	brak	
019_2	Zasilacz laboratoryjny 0-20V.2A cz.II mod.klawiatury	3/99	4,00	3,20
021	Przystawka gitarowa..."OVERDRIVE"	3/99	brak	
034	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
034_1	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
035	Detektor gazu	3/99	brak	
035_1	Detektor gazu	3/99	3,00	2,40
036	Próbnik stanów logicznych CMOS/TTL	3/99	brak	
037	Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS	3/99	5,00	4,00
070	Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W	3/99	5,00	4,00
073	Panelowy amperomierz prądu stałego	3/99	brak	
073_1	Panelowy amperomierz prądu stałego mod.wyś.	3/99	5,00	4,00
061	Zdalne sterowanie przez telefon	4/99	10,00	8,00
062	Miernik niskich rezystancji	4/99	brak	
059	Prosty "klucz"elektroniczny	4/99	5,00	4,00
059_1	Prosty "klucz"elektroniczny-złącze klawiatury	4/99	5,00	4,00
064	Prostownik do ładowania akumulatorów samochód.	4/99	brak	
065	Grupowy regulator ogrzewania	4/99	5,00	4,00
066	Regulator oświetlenia na podczerwień	4/99	brak	
067	Samochodowy wzmacniacz mocy	4/99	7,00	5,60
048	Domowa centrala alarmowa	5/99	10,00	8,00
049	Konwerter-komputer/TV	5/99	brak	
060	Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz	5/99	brak	
068	Emulator nadajnik DCF77	5/99	5,00	4,00
075	Miniaturowy stereofoniczny wzmacniacz słuchawk.	5/99	brak	
079	Miernik częstotliwości do 1,2GHz	5/99	10,00	8,00
085	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	brak	
085_1	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	3,00	2,40
069	Rozmowa przez zamknięte drzwi	6/99	brak	
091	Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów	6/99	10,00	8,00
092	Laserowe efekty świetlne	6/99	8,00	6,40
093	Elektroniczna choinka	6/99	5,00	4,00
094	Tania sonda napięciowa 0-19,9V	6/99	brak	
096	Automatyczna sekretarka telefoniczna	6/99	12,00	9,60
099	Układ kontroli pracy wentylatora CPU komputera	6/99	3,00	2,40
071	Półprzewodnikowy "radiator"	1/00	10,00	8,00
054_1	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
054_2	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
047_1	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
047_2	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	12,00	9,60
047_3	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
046	Przetwornica 12/24V i mocy 75W	1/00	brak	
038	Minikamera jako detektor ruchu	1/00	brak	
089	Odbiornik DCF77	1/00	brak	
039	Układ redukcji szumów	1/00	brak	
058	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	15,00	12,00
058_1	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	6,00	4,80
072	Warsztatowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A	2/00	brak	
074	Mini UPS	2/00	brak	
076	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
076_1	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
077	Amator. programator pamięci EPROM 27C64 i 27C256	2/00	brak	
078_1	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	8,00	6,40
078_2	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	6,00	4,80
083	Termometr 0-300st.C	3/00	brak	
084	Układ do rozmagnesowywania głowic magnetofon.	3/00	7,00	5,60
086	Szerokopasmowy modulator telew . dla kanałów 21-37	3/00	5,00	4,00
087	Elektroniczna papuga	3/00	5,00	4,00
088	Zasilacz symetryczny 0-30V,2A	3/00	8,00	6,40
097	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
097_1	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
098	Prosta sonda logiczna TTL na ST62T10	3/00	6,00	4,80
080	Układ opóźniający-sztuczne echo	4/00	brak	
081	Interkom i motocykl	4/00	brak	
081_1	Interkom i motocykl	4/00	4,00	3,20
082	Stroboskop fotograficzny 11J	4/00	brak	
082_1	Stroboskop fotograficzny 11J moduł palnika	4/00	3,00	2,40
090_1	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
090_2	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	5,00	4,00
090_3	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
101	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	brak	
101_1	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	5,00	4,00
102	Szyfrator dźwięku	4/00	6,00	4,80
103	Alarm samochodowy	4/00	8,00	6,40
104	Komputer świetlny "Max"płytka sterownika	5/00	10,00	8,00
104_1	Komputer świetlny "Max"płytka wyświetlacza	5/00	6,00	4,80
105	Automat do przyłóżkowej lampki nocnej	5/00	brak	
106	Dudnieniowy wykryw. metali do penetracji ścian	5/00	brak	
107	Wzmacniacz mocy 250W HiFi (sinus)	5/00	15,00	12,00
108	Stroik gitarowy	5/00	8,00	6,40
109	Automatyczne oświetlenie posesji	5/00	brak	
110	Generator sygnałów Morse'a-lub autom.klucz telegraf.	5/00	brak	
113	Programator 89Cxx51 do BASCOM	5/00	10,00	8,00
111	Gwiazda Betlejemska	6/00	brak	

112	Zasilacz napięć symetrycznych	6/00	brak	
114	Elektroniczny metronom	6/00	5,00	4/00
115	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka odbiornika	6/00	8,00	6,40
115_1	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka nadajnika	6/00	10,00	8,00
116	Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a	6/00	bral	
118	Generator liczb TOTOLOTKA	6/00	6,00	4,80
119	Super nadajnik TV	6/00	brak	
120	Profesjonalny przełącznik dźwiękowy	6/00	brak	
122-K	Miniaturowa końcówka mocy 10+10W	1/01	5,00	4,00
130-K	Regulowany zasilacz do miniwiertarki	1/01	7,00	5,60
131-K	Żelazko-stolik"do folii TESS200	1/01	brak	
132-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka odbiornika	1/01	8,00	6,40
132_1-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka pilota	1/01	5,00	4,00
133-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.sterow.	1/01	10,00	8,00
133_1-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.gener.	1/01	5,00	4,00
134-K	Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz	1/01	8,00	6,40
1015-1-K	Adapter do program.-dla ST62T15/25(współp.z 1015-K)	1/01	3,00	2,40
123-K	Super programator 42 układów	2/01	5,00	4,00
126-K	Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd	2/01	7,00	5,60
127-K	Samochodowy aktywny Subwoofer	2/01	brak	
128-K	Transformator elektroniczny z regulacją napięcia	2/01	7,00	5,60
129-K	Supermała przetwornica 12/220V/200W	2/01	7,00	5,60
135-K	Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces.	2/01	10,00	8,00
125_1-K	Iluminofonia cyfrowa-część cyfrowa	2/01	8,00	6,40
125_2-K	Iluminofonia cyfrowa-część analogowa	3/01	5,00	4,00
140-K	Zamek transponderowy	3/01	10,00	8,00
141-K	Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy	3/01	7,00	5,60
142-K	Tani immobilizer samochodowy	3/01	5,00	4,00
143-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka sterownika	3/01	8,00	6,40
143_1-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka diod LED	3/01	8,00	6,40
144-K	Strach na krety	3/01	5,00	4,00
145-K	Dotykowy regulator oświetlenia	3/01	6,00	4,80
146-K	Mostkowy gigant-do 1000W!!!	4/01	5,00	4,00
147-K	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	4/01	10,00	8,00
148-K	Wzmacniacz samochodowy 2x70W	4/01	9,00	7,20
150-K	Prosty warsztatowy generator funkcji	4/01	9,00	7,20
151-K	Antypluskwa	4/01	5,00	4,00
152-K	Rozładowarka ogniw NiCd	4/01	5,00	4,00
153-K	Sterowanie pilotem w kodzie RC5 WinAmp'em	4/01	8,00	6,40
154-K	Elektroniczna książka telefoniczna z wybieraniem numeru	5/01	10,00	8,00
155-K	Timer GSM	5/01	5,00	4,00
156-K	Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń	5/01	6,00	4,80
157-K	Układ ostrzegający o gołoledzi	5/01	6,00	4,80
158-K	Czujnik udarowy	5/01	5,00	4,00
159-K	Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe	5/01	5,00	4,00
160-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.nadajnika)	5/01	6,00	4,80
160_1-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.odbiornika)	5/01	6,00	4,80
161_1-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
161_2-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
162_1-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	8,00	6,40
162_2-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	6,00	4,80
163-K	Sterownik oświetlenia choinki	6/01	8,00	6,40
164-K	Kompas elektroniczny	6/01	5,00	4,00
165-K	Subminiaturowy odbiornik FM	6/01	5,00	4,00
166-K	Prosty regulator CO	6/01	6,00	4,80
167-K	Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA	6/01	8,00	6,40
168-K	Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury	1/02	9,00	7,20
169-K	Alarm z powiadomieniem telefonicznym	1/02	20,00	16.00
170-K	Monitor linii DTMF	1/02	6,00	4,80
171-K	Inteligentny układ sterow.zaczepem instalacji domofon.	1/02	6,00	4,80
172-K	Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy	1/02	4,00	3,20
173-K	Recykling napędu CD-R	1/02	brak	
174-K	Regulator temperatury dla fotografików-baza	1/02	8,00	6,40
174_1-K	Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz	1/02	6,00	4,80
175-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-nadajnik	1/02	5,00	4,00
175_1-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-odbiornik	1/02	5,00	4,00
176-K	Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów	2/02	8,00	6,40
177_1-K	Szukacz montera-moduł liniowy	2/02	7,00	5,60
177_2-K	Szukacz montera-moduł mikrokontrolera	2/02	7,00	5,60
178-K	Monitor linii 8-bitowej	2/02	6,00	4,80
179_1-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wyśw.	2/02	7,00	5,60
179_2-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil.	2/02	6,00	4,80
180_1-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.sterownika	2/02	brak	
180_2-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.LED	2/02	8,00	6,40
181-K	Precyzyjny regulator mocy PWM	2/02	5,00	4,00
182-K	Elektroniczny strach	2/02	6,00	4,80
183-K	Wyłącznik oświetlenia klatki schodowej	2/02	6,00	4,80
199-K	Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500	2/02	15,00	12,00
184-K	Uniwersalny programator mikropr.serii 89Cxx i 89Cxx51	3/02	10,00	8,00
185-K	AutoKlima	3/02	8,00	6,40
186-K	Nadajnik UKF FM-Stereo	3/02	7,00	5,60
187-K	Komputer PC jako zasilacz	3/02	brak	
188-K	Wędkarski wskaźnik brań	3/02	6,00	4,80
189-K	Wzmacniacz audio do PC	3/02	brak	
190_1-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.pomiarowa	4/02	10,00	8,00
190_2-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.wyświetlac.	4/02	5,00	4,00
191-K	Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS	4/02	10,00	8,00

192-K	Cyfrowy dzwonek do drzwi	4/02	5,00	4,00
193-K	Przetwornica do świetlówki kompaktowej	4/02	brak	
194-K	Laska sygnalizacyjna	4/02	6,00	4,80
195-K	Detektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman"	4/02	4,00	3,20
196-K	Czterokanałowy wzmacniacz do zestawu SURROUND	4/02	brak	
197-K	Dekoder-tester pilotów RC5	5/02	8,00	6,40
198_1-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	brak	
198_2-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	8,00	6,40
201-K	Subwoofer 200W	5/02	6,00	4,80
202-K	Programator ST6210/15/20/25	5/02	8,00	6,40
300-K	Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR	5/02	15,00	12,00
301-K	Zasilacz laboratoryjny 0-30V-5A	5/02	9,00	7,20
302-K	Generator częstotliwości wzorcowych	5/02	brak	
203-K	Generator kraty TV na 555	6/02	4,00	3,20
303-K	Konwerter VGA-TV	6/02	5,00	4,00
305-K	3-kanałowy stereofoniczny mikser audio	6/02	15,00	12,00
307-K	Mikroprocesorowy sterownik bariery laserowej	6/02	10,00	8,00
308-K	Wirujący dźwięk-LESLIE stereo	6/02	8,00	6,40
309-K	Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników	6/02	10,00	8,00
210-K	Backup telefonu bezprzewodowego	1/03	8,00	6,40
211-K	Sprzęgacz telefoniczny	1/03	8,00	6,40
212-K	Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny	1/03	5,00	4,00
213-K	Konwerter RS232C<=>RS232	1/03	6,00	4,80
312-K	RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej	1/03	6,00	4,80
313-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-baza	1/03	10,00	8,00
313_1-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-pilot	1/03	6,00	4,80
315-K	Programowany licznik impulsów z pamięcią	1/03	10,00	8,00
316-K	Wzmacniacz mocy Hi-Fi 2x100W	1/03	10,00	8,00
204-K	Przetwornica do zasilania samochod.wzmacniaczy mocy	2/03	9,00	7,20
208-K	Compressor&automatic level control	2/03	8,00	6,40
209-K	Antypirat telefoniczny	2/03	4,00	2,40
310-K	Sterownik silnika krokowego z RS232TTL	2/03	10,00	8,00
317-K	Tester 89C51 i 89C52	2/03	10,00	8,00
318-K	ProPic2	2/03	9,00	7,20
320-K	Zdalnie sterowany stroboskop	2/03	9,00	7,20
205-K	Układ L200-regulator napięcia	3/03	brak	
206-K	Przetwornik częstotliwość napięcie	3/03	8,00	6,40
207_1-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-nadajnik	3/03	8,00	6,40
207_2-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-odbiorn.	3/03	7,00	5,60
323-K	Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED	3/03	7,00	5,60
324-K	Super lottomat	3/03	12,00	9,60
325-K	Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min.	3/03	10,00	8,00
326-K	Profesjonalny programator AVR-ISP	3/03	10,00	8,00
327-K	Buforowy zasilacz do systemów alarmowych	3/03	10,00	8,00
216_1-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-szyfrator	4/03	12,00	9,60
216_2-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-deszyfrat.	4/03	10,00	8,00
215-K	Symulator sprzętowy procesora 89C51	4/03	55,00	44,00
217-K	Timer TV z odraczaniem	4/03	8,00	6,40
329-K	Separator galwaniczny RS232	4/03	10,00	8,00
331-K	Uniwersalny tester I2C	4/03	10,00	8,00
333-K	Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50Hz	4/03	10,00	8,00
334-K	Tele-szpieg	4/03	10,00	8,00
335-K	Przystawka do programatora AVR ISP	4/03	12,00	9,60
218_1-K	555-Bariera na podczerwień-pł.nadajnika	5/03	brak	
218_2-K	555-Bariera na podczerwień-pł.odbiornika	5/03	brak	
328-K	8-kanałowa centrala alarmowa	5/03	10,00	8,00
337-K	Miernik dużych pojemności 1pF-500000μF	5/03	10,00	8,00
339-K	Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF	5/03	8,00	6,40
341-K	Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxxx	5/03	10,00	8,00
342-K	Czterokanałowe efekty dyskotekowe	5/03	6,00	4,80
343-K	Wskaźnik natężenia hałasu	5/03	8,00	6,40
219_1-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	brak	
219_2-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	8,00	6,40
319-K	Programator GAL	6/03	15,00	12,00
338-K	Symulator obecności domowników	6/03	10,00	8,00
344_1-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy	6/03	10,00	8,00
344_2-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy-pł.pilota	6/03	6,00	4,80
346-K	Izolator galwaniczny do LPT	6/03	10,00	8,00
347-K	Wieczne lampki choinkowe	6/03	5,00	4,00
348-K	Bezprzewodowy mikrofon-MINI	6/03	5,00	4,00
349-K	Włącznik na klaśnięcie	6/03	5,00	4,00
351-K	Sonda logiczna CMOS	6/03	5,00	4,00
220-K	Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego	1/04	12,00	9,60
336-K	Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K	1/04	7,00	5,60
345-K	Miernik indukcyjności 1μH-100mH	1/04	10,00	8,00
350-K	Symulator "tykania"zegarka	1/04	6,00	4,80
352-K	Uniwersalny zasilacz +/-5V i +/-12V	1/04	brak	
354_1-K	Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik	1/04	7,00	5,60
354_2-K	Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik	1/04	7,00	5,60
355-K	Sterownik pieca opałowego CO	1/04	12,00	9,60
356-K	Wskaźnik stanu naładowania akumulatora w samochodzie	1/04	brak	
358-K	Szybki tester kwarców	1/04	6,00	4,80
360-K	"Lampka"do telefonu dla niedosłyszących	1/04	5,00	4,00
221-K	Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem	2/04	12,00	9,60
222-K	Sygnalizator otwarcia drzwi i okna	2/04	5,00	4,00
353-K	Włącznik/wyłącznik zmierzchowy	2/04	5,00	4,00
359-K	Przedwzmacniacz mikrofonowy	2/04	5,00	4,00

361-K	Prosty generator funkcji 1kHz	2/04	8,00	6,40
362-K	Inteligentny straszak na zwierzęta	2/04	10,00	8,00
363-K	Programowalny miernik częstotliwości 50MHz	2/04	10,00	8,00
364-K	Rozwojowy programator ATMEL'i i nie tylko	2/04	10,00	8,00
223-K	Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W	3/04	15,00	12,00
224-K	Wskaźnik prędkości wiatru	3/04	6,00	4,80
225-K	NE555-UPS telefonu bezprzewodowego	3/04	6,00	4,80
365-K	Dialer	3/04	brak	
367-K	Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego	3/04	8,00	6,40
370-K	Zasilanie żarówki energooszczędnej z akumulatora	3/04	7,00	5,60
371_1-K	200W sztuczne obciążenie	3/04	7,00	5,60
371_2-K	200W sztuczne obciążenie (moduł wyświetlacza)	3/04	7,00	5,60
372-K	Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bargrafem	3/04	6,00	4,80
226-K	Układ nadążny za słońcem (Solar Tracker)	4/04	brak	
330-K	Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych	4/04	8,00	6,40
368-K	400W wzmacniacz HEXFET	4/04	25,00	20,00
374-K	Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny	4/04	6,00	4,80
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer cz.I	4/04	brak	
376-K	Sterownik do zgrzewarki	4/04	8,00	6,40
377-K	Przedwzmacniacz gitarowy	4/04	6,00	4,80
378-K	Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej	4/04	8,00	6,40
227-K	Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia	5/04	8,00	6,40
228-K	Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci	5/04	7,00	5,60
379-1-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
379-2-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
380-K	Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz	5/04	brak	
381-K	Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W	5/04	12,00	8,00
382-K	Miernik w.cz.	5/04	8,00	6,40
383-K	Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO	5/04	8,00	6,40
229-1-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy	6/04	8,00	6,40
229-2-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wyświetlacza LED	6/04	8,00	6,40
229-3-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera	6/04	8,00	6,40
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer	6/04	12,00	9,60
384-K	Podręczny terminal	6/04	12,00	9,60
385-K	LOGGER - szpieg klawiatury	6/04	5,00	4,00
386-K	Komora termiczna	6/04	8,00	6,40
387-1-K	Softbox do makrofotografii - moduł sterownika	6/04	10,00	8,00
387-2-K	Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy	6/04	10,00	8,00
388-K	Uniwersalny V/A do zasilaczy	6/04	8,00	6,40
230-K	Tester monitorów VGA	1/05	6,00	4,80
231-K	Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy	1/05	10,00	8,00
389-K	Zasilacz do CB 13,8V - 20A	1/05	7,00	5,60
390-K	Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz	1/05	10,00	8,00
391-K	Prosty koder sygnału stereofonicznego MPX	1/05	8,00	6,40
500-1-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł nadajnika	1/05	10,00	8,00
500-2-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł odbiornika	1/05	9,00	7,20
501-K	Układ do nagrywania rozmów telefonicznych	1/05	7,00	5,60
322-K	Osiem wyświetlaczy LED sterowanych przez RS232 TTL	2/05	brak	
392-K	Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko	2/05	15,00	12,00
393-K	Inteligentny sterownik lamp błyskowych	2/05	10,00	8,00
394-K	Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057	2/05	10,00	8,00
507-1-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-2-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-3-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
395-K	Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5	3/05	10,00	8,00
396-K	Prosty generator sygnałowy 2MHz	3/05	6,00	4,80
397-K	Mostkowy wzmacniacz mocy 120W	3/05	9,00	7,20
398-K	Cyfrowe Echo	3/05	15,00	12,00
508-K	ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia	3/05	6,00	4,80
509-K	Wykrywacz kłamstw	3/05	8,00	6,40
510-K	Uniwersalny licznik impulsów	3/05	9,00	7,20
511-K	Miernik tętna	3/05	9,00	7,20
233-K	Beztransformatorowy zasilacz U_{we} 8V-240V U_{wy} 5V	4/05	5,00	4,00
399-K	Programowalny termostat czterokanałowy	4/05	15,00	12,00
400-K	PIEC - wzmacniacz gitarowy	4/05	10,00	8,00
401-K	Mikrofon kierunkowy	4/05	5,00	4,00
402-K	Warsztatowy symulator napięcia trzyfazowego	4/05	15,00	12,00
513-K	Elektroniczny stetoskop	4/05	5,00	4,00
514-K	Nadajnik telefoniczny	4/05	8,00	6,40
515-K	Miernik refleksu	4/05	9,00	7,20
235-K	Powiadamianie o alarmie przez komórkę	5/05	8,00	6,40
403-K	Układ kontroli napięcia trójfazowego	5/05	10,00	8,00
404-K	Minigenerator funkcyjny-DDS	5/05	8,00	6,40
405-K	Automatyczny programator ISP do AVR	5/05	5,00	4,00
512-K	Optyczna czujka ruchu	5/05	brak	
516-K	Skuteczny straszak na psy	5/05	9,00	7,20
517-K	Cyfrowy krokomierz	5/05	6,00	4,80
519-K	Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny"	5/05	8,00	6,40
406-K	Sterownik do akwarium	6/05	10,00	8,00
407-K	Inteligentny termostat	6/05	10,00	8,00
408-K	Owocówka czyli jednoręki bandyta	6/05	10,00	8,00
409-K	Dyskryminator połączeń telefonicznych	6/05	9,00	7,20
518-1-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	brak	
518-2-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	5,00	4,00
520-K	Automatyczny wyłącznik zasilania stanowiska warsztatowego	6/05	6,00	4,80
521-K	Szukacz kluczy	6/05	5,00	4,00
522-K	Sterownik oświetlenia WC i nie tylko	6/05	brak	

410-K	Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5	1/06	8,00	6,40
411-K	Czterokanałowy DIMMER	1/06	10,00	8,00
412-K	Regulator mocy lutownicy transformatorowej	1/06	9,00	7,20
413-K	Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC	1/06	9,00	7,20
523-K	Stress meter	1/06	5,00	4,00
524-K	Automat schodowy	1/06	6,00	4,80
525-K	Antyśpioch (stróż stróża)	1/06	6,00	4,80
526-1-K	Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik	1/06	6,00	4,80
526-2-K	Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik	1/06	5,00	4,00
414-K	Elektroniczna ikona	2/06	9,00	7,20
415-K	Impulsowy wykrywacz metali	2/06	10,00	8,00
416-K	"Zakłócacz" pilotów	2/06	5,00	4,00
417-K	Przełącznik dwa komputery-jeden monit,jedna klawiat,jedna mysz	2/06	brak	
418-K	Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence	2/06	5,00	4,00
527-1-K	Biegające światło samochodowe - płytka sterownika	2/06	brak	
527-2-K	Biegające światło samochodowe - płytka modułu LED	2/06	brak	
528-K	Wskaźnik promieniowania ultrafioletowego	2/06	6,00	4,80
529-K	Podsłuch kaloryferowy	2/06	5,00	4,00
530-K	Tester pojedynczych ogniw akumulatorowych NiCd i NiH	2/06	5,00	4,00
419-K	Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników	3/06	10,00	8,00
420-K	Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus	3/06	10,00	8,00
421-K	Zasilacze 6 w 1	3/06	6,00	4,80
422-K	Przełącznik sensorowy	4/06	6,00	4,80
423-K	Jonizator powietrza	4/06	10,00	8,00
425-K	Miernik trasy	4/06	8,00	6,40
426-k	Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.	4/06	10,00	8,00
236-K	"Przyspieszacz" wytrawianych płytek	5/06	6,00	4,80
427-1-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł wyświetlacza	5/06	10,00	8,00
427-2-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł sterownika	5/06	10,00	8,00
428-K	Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO	5/06	8,00	6,40
429-k	Kasownik EPROMÓW	5/06	8,00	6,40
238-k	STOP - ZŁODZIEJU czyli zdalne unieruchomienie samochodu	6/06	8,00	6,40
239-k	Wieczny stroboskop	6/06	6,00	4,80
240-k	Zasilacz do wzmacniaczy mocy	6/06	12,00	9,60
431-k	Ładowarka akumulatorów 12V	6/06	10,00	8,00
433-k	AVR - JTAG Programator, debugger	6/06	8,00	6,40
434-k	ARM - JTAG Programator	6/06	6,00	4,80
531-k	Programator ST7lite	6/06	12,00	9,60
241-K	Nagrzewnica indukcyjna	1/07	8,00	6,40
436-K	Wzmacniacz MINIMAX do wszystkiego	1/07	6,00	4,80
437-K	Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami	1/07	8,00	6,40
523-K	Zestaw startowy dla mikrokontrolerów ST7lite	1/07	brak	
439-k	Samochodowa przetwornica z 12V na 19V do laptopów	2/07	8,00	6,40
440-k	Tester wzmacniaczy operacyjnych	2/07	6,00	4,80
441-k	TIMER 555 STARTER KIT	2/07	6,00	4,80
442-k	M16 starter kit	2/07	7,00	5,60
443-k	ATTINY26 starter kit	2/07	7,00	5,60
242-k	Miniaturowy generator częstotliwości wzorcowych	3/07	5,00	4,00
438-k	CMOS STARTER KIT	3/07	7,00	5,60
444-k	Ładowarka akumulatorów NICD, NiMH, SLA	3/07	10,00	8,00
445-k	Automatyczny włącznik świateł mijania	3/07	5,00	4,00
446-k	Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS	3/07	8,00	6,40
243-k	USB <-> RS-232 <-> RS-TTL konwerter 6 w 1	4/07	5,00	4,00
447-k	Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów	4/07	6,00	4,80
448-K	Zasilacz kamer do monitoringu	4/07	8,00	6,40
449-K	"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie	4/07	10,00	8,00
450-K	Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)	4/07	9,00	7,20
451-K	Sterownik efektów laserowych	4/07	6,00	4,80
452-K	Lampka "BAJER"	4/07	5,00	4,00
453-k	Programowalna pozytywka	4/07	5,00	4,00
454-1-k	Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2 - moduł sterownika	5/07	10,00	8,00
454-2-k	Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2 - moduł bazowy	5/07	10,00	8,00
532-k	Latarka tester banknotów	5/07	5,00	4,00
534-k	Miernik wilgotności	5/07	brak	
455-k	Interface VGA do systemów mikroprocesorowych	6/07	8,00	6,40
535-1-k	Zdalne sterowanie żaluzjami okiennymi	6/07	8,00	6,40
535-2-k	Zdalne sterowanie żaluzjami okiennymi	6/07	6,00	4,80
245-k	Układ wejściowy do mierników częstotliwości z wejściem TTL	1/08	5,00	4,00
536-k	Słoneczna ładowarka telefonu komórkowego	1/08	5,00	4,00
600-k	Autom.układ naprzemiennego ładowania dwóch akumulatorów	1/08	9,00	7,20
244-k	Mały wzmacniacz w klasie A	2/08	5,00	4,00
246-k	Termostat z regulowaną histerezą	2/08	9,00	7,20
247-k	Generator kwarcowy 90MHz z kwarcem 10MHz	2/08	5,00	4,00

Płytki drukowane do układów z Elektronik Hobby

A	B	C	D	E
1000	Alarm telefoniczny	1/00	10,00	8,00
1001	Minisyntezator efektów dźwiękowych	1/00	5,00	4,00
1002_1	Woltomierz LED do samochodu (pł.LED)	1/00	3,00	2,40
1003	Prosty tester tranzystorów bipolarnych	1/00	8,00	6,40
1004	Stroboskop 120J	1/00	10,00	8,00
1004_1	Stroboskop 120J-pł.palnika	1/00	3,00	2,40
1007	Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium	2/00	10,00	8,00
1012_1	Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD)	3/00	6,00	4,80
1013_1	Procesor DOLBY SURROUND (pł.LED)	3/00	3,00	2,40
1014	Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora	3/00	5,00	4,00
1016	Tester czujek i szyfratorów	3/00	8,00	6,40

Zestawy do samodzielnego montażu

Zestawy można zamawiać telefonicznie, listownie, e-mail`em, fax`em.
Do zamówienia doliczany jest koszt pakowania i wysyłki w kwocie 13,00zł.

W skład zestawu wchodzi:

dokumentacja, płytka lub płytki drukowane, komplet elementów plus ewentualne oprogramowanie.

PRESS-POLSKA, ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg, tel./fax 055 236-22-63, e-mail: press-polska@pro.onet.pl

016-K

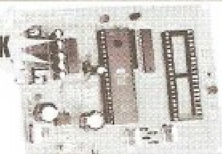


Miernik wysterowania z 2-sekundową pamięcią

Miernik wysterowania - to układ, który umożliwia ustawienie sygnału m.cz. tak , aby wejście wzmacniacza nie było przesterowane. Układ wyposażony jest w pamięć pozwalającą odczytać najwyższy poziom dźwięku.

CENA:48,00zł

056-K

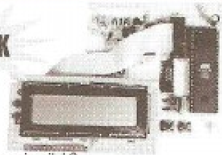


Amatorski programator mikroprocesorów 89C51,89C52 i 89C55 produkcji Atmel

Programator jest jednym z podstawowych urządzeń, jakie musi posiadać elektronik zajmujący się techniką mikroprocesorową. Właśnie takim prostym i niezawodnym urządzeniem jest prezentowany programator.

CENA:64,00zł

057-K



Mikroprocesowy miernik LC

W praktyce amatorskiej bardzo trudno jest zmierzyć małe wartości pojemności i indukcyjności, z którymi niestety najczęściej mamy do czynienia. Miernik umożliwia pomiar pojemności kondensatorów w zakresie od 0,1pF do 1nF oraz indukcyjności cewek i dławików od 0,1μH do ponad 1mH. Pomimo prostoty budowy miernik ma bardzo dobre parametry.

CENA:95,00zł

058-K



Przetwornica 12-220/300VA

Każdy miłośnik letnich wypraw z przyczepą campingową zapewne doceni przetwornicę, która umożliwia w warunkach polowych korzystanie z typowych urządzeń wymagających napięcia sieci 220V/50Hz. Opisywana przetwornica może być także źródłem napięcia zasilania 220V w przypadku zaniku napięcia sieci energetycznej. Przykładem takiej sytuacji jest np.konieczność zasilania pompy w instalacji centralnego ogrzewania przy cyrkulacji wymuszonej.

CEENA:99,00zł

059-K



Mikroprocesowy zamek szyfrowy

Wraz z rozwojem techniki mikroprocesorowej nastąpił gwałtowny rozwój różnego rodzaju zabezpieczeń i elektronicznych kluczy. Dla tych, którym znudziło się noszenie tradycyjnych kluczy od domu czy od samochodu, proponujemy prosty i niezawodny klucz elektroniczny - mikroprocesowy zamek szyfrowy.

CENA:48,00zł

061-K



Zdalne sterowanie przez telefon

Prezentowany układ umożliwia niezależne sterowanie do ośmiu urządzeń. Sterowanie to odbywa się poprzez dowolny aparat telefoniczny z dowolnego miejsca na świecie.Za pomocą tego urządzenia można włączyć i wyłączyć ogrzewanie w domku letniskowym, kontrolować alarm, sterować urządzeniami w gospodarstwie domowym itp.

CENA:79,00zł

063-K



Panelowy woltomierz

Panelowy woltomierz został zaprojektowany na popularnym układzie scalonym ICL7107. Woltomierz umożliwia pomiar napięcia stałego od 200mV do 400V w pięciu zakresach.

CENA: 44,00zł

067-K

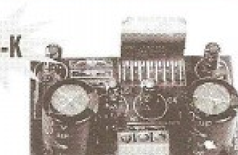


Samochodowy wzmacniacz mocy 40W

Dla tych wszystkich, którzy lubią słuchać dobrej muzyki podczas jazdy samochodem, proponujemy zbudowanie wzmacniacza 40W opartego na układzie scalonym firmy PHILIPS.

CENA: 68,00zł

070-K

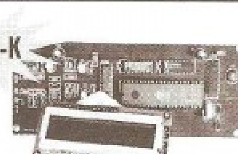


Wzmacniacz mocy 100W HiFi

Dobry wzmacniacz jest podstawowym wyposażeniem każdego zestawu muzycznego. Prezentowany wzmacniacz poza dużą mocą muzyczną 100W posiada bardzo dobre parametry spełniające rygorystyczne normy HiFi.

CENA:57,00zł

079-K

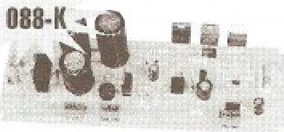


Miernik częstotliwości do 1,2GHz

Miernik częstotliwości do 1,2GHz został specjalnie opracowany dla tych wszystkich, którzy pragną wyposażyć swoją pracownię w dobry sprzęt pomiarowy.

CENA:89,00zł

088-K



Zasilacz warsztatowy 0-30V,2A

Prezentowany zasilacz ma kilka zalet. Jedną z nich jest skuteczna regulacja maksymalnego prądu wyjściowego do 2A. Drugą nie mniej cenną jest zaleta regulacji napięcia wyjściowego od 0V do +30V. Układ ograniczenia prądowego może być również przydatny w procesie szybkiego ładowania akumulatorów.

CENA: 57,00zł

097-K



Zegar z inteligentnym budzikiem

Większość cyfrowych zegarów można ustawić na jedno budzenie. Proponowany zegar umożliwia ustawienie dwóch czasów budzenia. Pierwszy od poniedziałku do piątku i drugi na sobotę i niedzielę. Rozwiązanie takie powinno zadowolić wszystkich śpiochów.

CENA:57,00zł

104-K



Komputer świetlny 'MAX'

Komputer świetlny "MAX" jest uniwersalnym, programowalnym mikroprocesorowym układem sterującym dowolne źródła światła. Przy pomocy "MAX-a" możemy sterować efektami świetlnymi w dyskotece, lampkami choinkowymi, reklamami świetlnymi, a nawet prostymi procesami technologicznymi lub sygnalizacją świetlną, jaka znajduje się na skrzyżowaniach. "MAX" jest jedyny i niepowtarzalny w swoim rodzaju.

CENA: 76,00zł

107-K



Wzmacniacz mocy 250W (sinus)

Prezentowany wzmacniacz łączy w sobie dużą moc wyjściową, bo aż 250W (sinus) i bardzo dobre parametry pracy. Wzmacniacz został wykonany na tranzystorach typu MOSFET. Posiada zabezpieczenia termiczne, co czyni go odpornym na uszkodzenia w czasie długotrwałej pracy. Montaż i uruchomienie wzmacniacza jest proste i nie wymaga specjalistycznego oprzyrządowania.

CENA: 89,00zł

113-K



Programator 89Cxx51 do BASCOM

Firma MCS Elektronics opracowała kompilator o nazwie BASCOM i wersję darmową BASCOM LT. Jest to pakiet oprogramowania umożliwiający pisanie własnych programów w Basic-u. Jednak by wykorzystać choćby minimum możliwości jakie daje BASCOM, niezbędny jest programator, który współpracuje z BASCOM-em.

CENA:57,00zł

115-K

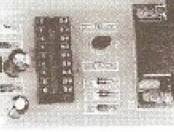


12-kanałowe zdalne sterowanie na podczerwień

Lenistwo nasze nie zna granic. Doskonałym tego przykładem jest pilot TV. Chyba nikt sobie już nie wyobraża TV bez pilota. W domu jest jeszcze parę takich urządzeń, którym przydałoby się zdalne sterowanie. Opracowany układ może sterować dwunastoma różnymi urządzeniami lub jednym z dwunastoma różnymi funkcjami.

CENA:57,00zł

123-K



Super programator 42 układów

Zgodnie z powyższym tytułem programator umożliwia zaprogramowanie 42 typów różnych pamięci i mikroprocesorów. W grupie programowanych układów znajdują się: PIC12C5xx, 12C67x, 24Cxx, 16C55x, 16C61, 16C62x, 16C71, 16C71x, 16C8x, 16F8x. Do zestawu dodawana jest dyskietka z programem.

CENA:30,00zł

125-K

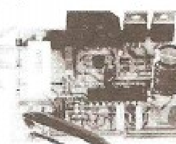


Iluminofonia cyfrowa - moduł cyfrowy i analogowy

Iluminofonia cyfrowa jest układem umożliwiającym sterowanie trzema źródłami światła - żarówkami w takt muzyki. Różnica między iluminofonią analogową , a cyfrową jest w jakości efektów świetlnych, oczywiście cyfrowa daje bardziej niezapomniane wrażenia.

CENA:57,00zł

126-K

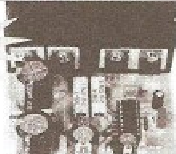


Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd

Akumulatory NiMH i NiCd coraz częściej wypierają zwykłe baterie. Jednak aby akumulator zachował swoją długą żywotność, należy go ładować w odpowiedni sposób. Prezentowana ładowarka oprócz optymalnego ładowania posiada jeszcze jedną ważną cechę, jaką jest szybkość ładowania wyczerpanego akumulatora.

CENA:45,00zł

129-K



Supermała przetwornica 12/220V/200W

Prezentowana przetwornica została zbudowana na specjalizowanym układzie SG3525 f-my SGS. Rozwiązanie takie umożliwiło zmniejszenie rozmiarów przetwornicy do minimum przy zachowaniu znacznej mocy, bo aż 200W. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA:64,00zł

130-K

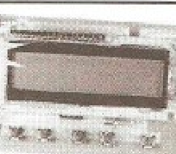


Regulowany zasilacz do miniwiertarki

Układ prosty, ale jakże potrzebny w warsztacie elektronika. Na pewno każdy zetknął się z sytuacją, w której obroty wiertarki były zbyt wysokie, aby wykonać zamierzoną czynność. Posiadając powyższy regulator nie będziemy mieli takich problemów, a jednocześnie przedłużymy żywotność naszej miniwiertarki. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 28,00zł

133-K

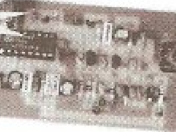


Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł sterownika)

Sterownik zbudowany na mikroprocesorze 89C52. Do komunikacji z użytkownikiem służy wyświetlacz LCD2*16 znaków. Sterownik współpracuje z generatorem PLL (KIT 133-1-K).

CENA:89,00zł

133-1-K

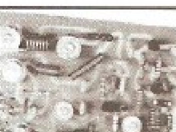


Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł generatora)

Moduł generatora PLL został zbudowany na specjalizowanym układzie scalonym SAA1057. W skład generatora nie wchodzi cewka L1 i kondensator C13. Wartość tych elementów zależy od częstotliwości pracy modułu generatora. Moduł współpracuje z powyższym pięciokanałowym sterownikiem (KIT-133K).

CENA:30,00zł

134-K



Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu 84-114MHz

Nadajnik UKF FM jest kompletnym urządzeniem umożliwiającym nadawanie z mocą 1,8W.

CENA:33,00zł

135-K

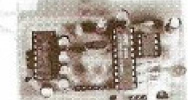


Wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem mikroprocesowym

Prezentowany układ jest wysokiej klasy przedwzmacniaczem nadającym się do współpracy z publikowanymi na łamach NE końcówkami mocy 015-K, 070-K, 107-K. Oprócz dobrej współpracy z wyżej wymienionymi układami przedwzmacniacz jest wyposażony w wyświetlacz LCD i pilot.

CENA: 109,00zł

140-K

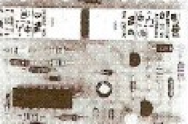


Zamek transponderowy

Układ zamka transponderowego jest prostym układem umożliwiającym dostęp 40-tu osobom do chronionego pomieszczenia. Układ można również zastosować do innych celów, takich jak identyfikacja pracowników w małej firmie, identyfikacja pojazdów z automatycznym otwieraniem bramy. Po napisaniu prostego programu układ może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C.W skład zestawu nie wchodzi czytnik TRD-80.

CENA: 55,00

142-K

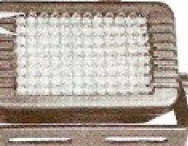


Tani immobilizer samochodowy

Tani immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadany samochód przed złodziejami. Mimo swojej prostoty, spełnia swoje zadanie równie dobrze, jak rozbudowane i drogie układy renomowanych firm.

CENA:34,00zł

143-K

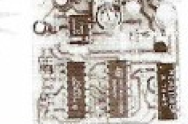


Lampa do ciemni fotograficznej

Profesjonalna lampa do ciemni fotograficznej. Emituje światło z 96 diod LED o długości 585-590nm. W skład zestawu nie wchodzi obudowa.

CENA: 56,00zł

144-K



Strach na krety

Właściciele działek i przydomowych ogródków borykają się z małymi i niezwykle uciążliwymi zwierzątkami zwanymi kretami. Ponieważ kret jest pod ochroną, nie wolno robić mu krzywdy. Jednak od czego jest elektronika? Z pewnością proponowany układ ograniczy szkody wyrządzone przez to zwierzątko.

CENA: 31,00zł

145-K



Dotykowy regulator oświetlenia

Proponowany układ dotykowego regulatora oświetlenia pozbawiony jest mechanicznych części (potencjometrów) do zwiększania lub zmniejszania natężenia oświetlenia. Regulacja odbywa się poprzez dotyk palcem sensora. Również włączenie i wyłączenie źródła światła odbywa się poprzez dotyk sensora.

CENA: 45,00zł

146-K



Mostkowy gigant - do 1000W

Do nagłaśniania dużych pomieszczeń niezbędny jest wzmacniacz o dużej mocy wyjściowej. Zbudowanie takiego wzmacniacza o mocy 1000W jest niemożliwe. Lepszym, a niejednokrotnie jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch wzmacniaczy pracujących w układzie mostkowym. Aby dwa wzmacniacze pracowały poprawnie, niezbędny jest jednak prezentowany układ mostka. Mostek doskonale współpracuje z zestawem 107-K.

CENA: 19,00zł

147-K



Inteligentny kasownik pamięci EPROM

Kasowanie pamięci EPROM jest niewdzięcznym zajęciem, szczególnie ciągłe sprawdzanie czy pamięć została już skasowana czy jeszcze coś w niej pozostało. Rozwiązaniem tego problemu jest proponowany układ. Zadaniem układu jest ciągła kontrola kasowanej pamięci. W momencie gdy pamięć ulegnie całkowitemu wyczyszczeniu, kasownik sam nas o tym fakcie poinformuje.

CENA: 85,00zł

148-K



Wzmacniacz samochodowy 2 x 70W

Nie ma jak dobra muzyka podczas jazdy własnym samochodem. Niestety fabryczne wzmacniacze samochodowe są bardzo drogie, choć wykonane są na ogólnie dostępnych podzespołach. Dla tych, co chcą trochę zaoszczędzić, a jednocześnie mieć satysfakcję z własnoręcznie zbudowanej końcówki mocy, proponujemy powyższy zestaw. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 126,00zł

150-K

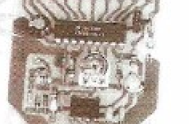


Warsztatowy generator funkcji

Generator jest niezbędnym przyrządem w każdej pracowni elektronika, czy to amatora, czy to profesjonalisty. Proponowany układ jest prostym generatorem napięcia prostokątnego, sinusoidalnego i trójkątnego. Zakres pracy generatora wynosi od 0,2Hz do 200KHz.

CENA: 109,00zł

151-K

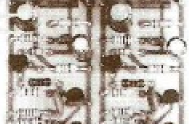


Antypluskwa

Pluskwy i wszelkiego rodzaju nadajniki często są publikowane na łamach pism elektronicznych. Bardzo mało jest natomiast układów wykrywających urządzenia podsłuchowe. Proponowany układ umożliwia wykrycie podsłuchu, który może być zainstalowany w naszym domu lub biurze.

CENA: 35,00zł

152-K



Rozładowarka ogniw NiCd

Okresowe rozładowanie ogniw w ściśle kontrolowanych warunkach znacznie wydłuża ich żywotność i nieco zwiększa ich pojemność.

CENA: 29,00zł

154-K



Elektroniczna książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru

Prezentowana w artykule elektroniczna książka telefoniczna ma za zadanie zastąpić tradycyjny notes telefoniczny. Jej wyższość polega na tym, że oprócz pamiętania numerów telefonów, potrafi je także wybierać, gdy jest podłączona do linii telefonicznej i telefonu.

CENA: 109,00zł

156-K



Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń

Jest to bardzo dobra konstrukcja wykorzystująca nasz komputer do załączania i wyłączania dowolnego urządzenia np: lampki, telewizora, magnetowidu. Ogromna ilość możliwości zastosowań sprawia, że układ jest urządzeniem uniwersalnym.

CENA: 30,00zł

157-K



Układ ostrzegający o gołoledzi

Okres jesienno-wiosenny jest najgorszym dla kierowców. Właśnie w tym czasie dochodzi do największych stłuczek i wypadków spowodowanych przez gołoledź. W samochodach wyższej klasy standardowo montowane są czujniki gołoledzi. Jednak nie każdego stać na taki samochód. Ale każdego stać na zakup i wykonanie proponowanego czujnika.

CENA: 19,00zł

159-K



Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe

Kolumny głośnikowe są drogie, nawet wykonane we własnym zakresie. Jedynym z najczęściej występujących uszkodzeń jest pojawienie się prądu stałego na wyjściu wzmacniacza, a w konsekwencji zniszczenie głośników w posiadanych kolumnach. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, proponujemy układ, który w razie uszkodzenia wzmacniacza mocy odłącza kolumny od uszkodzonego kanału.

CENA: 29,00zł

161-K



Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu

Bezinwazyjny miernik do pomiaru prądu umożliwia pomiar dużych, bo aż 30A. A po przeskalowaniu nawet większych. Miernik może znaleźć zastosowanie przy pomiarze prądu akumulatora w samochodzie lub przy pomiarze prądu w przetwornicach lub UPS-ch.

CENA: 68,00zł

163-K

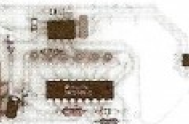


Sterownik oświetlenia choinki

Z roku na rok świąteczne choinki są coraz bardziej kolorowe i przystrojone w najróżniejsze efekty świetlne. Również nasz układ ma upiększyć nasze drzewka. Oczywiście układ nie służy do przystrojenia, ale do sterowania od jednego do czterech kompletów lampek choinkowych. A gdy święta dobiegną końca, układ może sterować np: reklamą świetlną lub mężem świetlnym w dyskotece.

CENA: 40,00zł

164-K

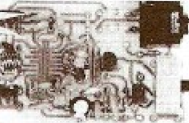


Kompas elektroniczny

Do używania kompasu nikogo nie trzeba przekonywać. Każdy wie, że jest to bardzo użyteczne narzędzie. My proponujemy kompas elektroniczny, który zamiast igły magnetycznej pokazuje północ, posiada słupek diod LED zastępujący tradycyjną igłę magnetyczną.

CENA: 50,00zł

165-K

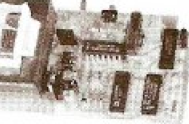


Subminiaturowy odbiornik FM

Subminiaturowy odbiornik FM umożliwia odbiór programów nadawanych w paśmie UKF. Posiada automatyczne wyszukiwanie stacji. Jest zasilany z dwóch baterii 1,5V (paluszki). Ma niezwykle małe wymiary, a przede wszystkim dobrą jakość odbioru.

CENA: 26,00zł

166-K



Prosty regulator CO

Proponowany regulator centralnego ogrzewania (CO) umożliwia automatyczną regulację temperatury w pomieszczeniu, w którym znajduje się tradycyjny grzejnik wodny zasilany z "miasta" lub z własnego pieca. Stosując powyższy, zaoszczędzimy na opłatach za centralne ogrzewanie.

CENA: 30,00zł

167-K



Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

Jak sama nazwa wskazuje prezentowana przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych, np. oświetlenie namiotu, zasilanie odbiornika TV. Oczywiście można ją zastosować również do zasilania urządzeń stacjonarnych, takich jak pompa CO, domowe akwarium, ładowarka telefonów itp.urządzeń wymagających stałego prądu.

CENA: 55,00zł

168-K



Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury

Pomiar temperatury w więcej niż jednym miejscu, powoduje konieczność rozbudowy układu do dość znacznych rozmiarów. Zastosowanie mikrokontrolera rodziny ST62T20 oraz wyświetlacza alfanumerycznego LCD pozwoliło na ograniczenie zewnętrznych elementów do minimum.

CENA: 79,00zł

169-K



Alarm z powiadomieniem telefonicznym

W dzisiejszych czasach alarm w mieszkaniu to konieczność, aby nie powiedzieć obowiązek. Większość alarmów, jakie były zamieszczane na łamach pism elektronicznych, były proste w budowie i proste w działaniu. Nasz alarm oprócz podstawowej ochrony naszego mienia, posiada bardzo pożyteczną funkcję autopowiadamiania przez telefon o alarmie do chronionego obiektu.

CENA:199,00zł

174-K

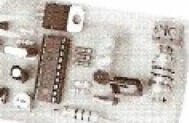


Regulator temperatury dla fotografików

Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontroli temperatury podczas procesu wywoływania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonać go może nawet osoba, która z elektroniką ma niewiele wspólnego.

CENA: 90,00zł

176-K



Mikroprocesowa ładowarka akumulatorów

Prezentowana ładowarka umożliwia ładowanie ogniw niklowo-kadmowych o pojemności do 3,5Ah.

CENA: 39,00zł

181-K



Precyzyjny regulator mocy PWM

Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych, w których zachodzi potrzeba regulacji mocy np. lutownica, grzałka akwarium, żarówka itp. odbiornikach, w których moc pobierana nie przekracza 100W.

CENA:44,00zł

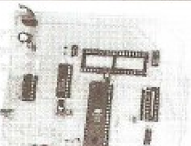
182-K



Elektroniczny strach na zwierzęta

Układ jest jednym z najlepszych straszaków na zwierzęta. Jego zadaniem jest ochrona ogrodów, działek i człowieka przed owadami, małymi gryzoniami, ptakami, psami, kotami oraz sarnami i jeleniami.

CENA: 75,00zł



Uniwersalny programator mikroprocesorów serii 89Cxx i 89Cxx51

Układ programatora umożliwia programowanie i odczytywanie mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C51, 89C52, 89C55, 89C1051, 89C2051, 89C4051.

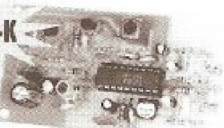
CENA: 88,00zł



AutoKlima

Kto jechał samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie taki luksus zafundować. Nawet przy kupnie nowego samochodu z salonu, założenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auta. My proponujemy elektroniczną klimatyzację opartą na modułach Peltiera. W skład zestawu wchodzą dwa moduły Peltiera.

BRAK



Nadajnik UKF FM - Stereo

Układ jest prostym i łatwym do wykonania nadajnikiem UKF FM-Stereo. Mimo prostej budowy nadajnik charakteryzuje się dobrymi parametrami, a przy tym niedużym poborem mocy, co czyni go doskonałym rozwiązaniem do zastosowania np: w słuchawkach bezprzewodowych lub do nadawania własnej audycji radiowej.

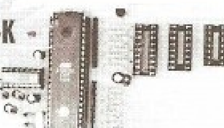
CENA: 49.00zł



Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz

Układ jest czterokanałowym miliwoltomierzem z pięciocyfrowym wyświetlaczem LED. Cztery cyfry służą do zobrazowania wyniku pomiaru, a piąta do informacji, który kanał aktualnie dokonuje pomiaru. Układ został zbudowany na mikroprocesorze 90S4433 firmy ATMEL. Zakres pomiarowy 200mV.

CENA: 61,00zł



Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS

Szybkie testowanie układów cyfrowych TTL i CMOS pozwala zaoszczędzić czas, pieniądze i trochę nerwów przy budowie lub naprawie jakiegoś urządzenia. Proponowany tester w połączeniu z komputerem PC jest średniej klasy testerem pozwalającym na szybkie sprawdzenie większości układów TTL i CMOS. Większości oznacza wszystkich układów kombinacyjnych, których stan wyjścia uzależniony jest w bezpośredni sposób od wejścia.

CENA: 52,00zł



Dekoder - tester pilotów RC5

Przy budowie urządzeń ze zdalnym sterowaniem najczęściej wykorzystuje się piloty z kodem RC5. Jednak za każdym razem musimy budować układ, aby sprawdzić jakie adresy i rozkazy wysyła posiadany lub budowany pilot. Aby ułatwić sobie pracę, proponujemy wykonanie testera - dekodera pilotów RC5. Oprócz powyższego zastosowania układ może służyć do testowania pilotów w serwisach RTV.

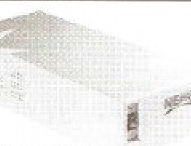
CENA: 44,00zł



128-kanałowy system sterujący z PC 198-K

Duża część sterowników do PC wykorzystuje port LPT który w prosty sposób umożliwia sterowanie ośmioma kanałami. Prezentowany układ umożliwia sterowanie do 128 różnych urządzeń poprzez port szeregowy COM.

CENA: 95,00zł



Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500

Prezentowany UPS jest jednym z lepszych, jakie dostępne są na rynku polskim. Posiada wszystkie cechy profesjonalnego urządzenia. Między innymi elektroniczny bezpiecznik, automatyczną kontrolę napięcia wyjściowego, kontrolę ładowania i zabezpieczenia przed nadmiernym przeładowaniem akumulatora. Moc UPS'a to 500VA(300W).

CENA: 239,00zł (zmontowany i uruchomiony)



Subwoofer 200W

Proponowany układ jest 200W wzmacniaczem mocy z subwoofer'em. Wzmacniacz przeznaczony jest dla wszystkich, którzy kochają słuchać muzyki z mocnym podkreśleniem tonów niskich. Układ idealnie współpracuje z przedwzmacniaczem 135-K i dwoma końcówkami mocy 071-K lub 107-K.

CENA:79,00zł



Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy

Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podbicia napięcia z akumulatora stosuje się przetwornice podwyższające. Opracowany w redakcji układ jest właśnie taką przetwornicą. Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcia wyjściowego +/-10%.

CENA: 59,00zł



Antypirat telefoniczny

Nielegalne podłączanie się do linii telefonicznych dość często wiąże się z dość poważnymi rachunkami telefonicznymi. Proponowany układ nie wyeliminuje zjawiska piractwa telefonicznego, może jednak być doskonałym elementem sygnalizacyjnym, informującym nas, że coś się złego dzieje na naszej linii telefonicznej.

CENA: 15,00zł



Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny

Elektroniczny isostat ma za zadanie zastąpić mechaniczne przełączniki elektronicznym odpowiednikiem. Na wyjściu przełącznika zostało zastosowanych siedem transoptorów. Elektroniczny isostat może pracować w trybie zależnym lub niezależnym.

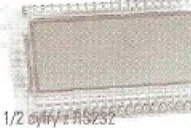
CENA: 49,00zł



Konwerter RS232C <--> RS232 +5V

Konwerter służy do dopasowania sygnału interfejsu RS232, np. z komputera PC, do interfejsu spotykanego w mikrokontrolerach, gdzie poziom napięcia to +5V i 0V. Konwerter jest również przydatny przy pisaniu programów w pakiecie BASCOM i innych środowiskach programistycznych.

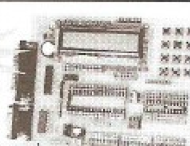
CENA: 21,00zł



Wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry z RS232

Jak podłączyć wyświetlacz 16x2 wie prawie każdy. Kłopot zaczyna się, gdy chcemy zastosować stosunkowo tani wyświetlacz LCD z dużymi cyframi - 1,7cm. Aby ułatwić nam życie, zaprojektowaliśmy wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry ze sterowaniem przez RS232

CENA: 45,00zł



Programator zestaw uruchomieniowy [illegible]

Układy AVR już na dobre zadomowiły się w polskiej elektronice. Aby szybko i sprawnie budować oparte na nich aplikacje, musimy posiadać programator i układ uruchomieniowy. Programowany zestaw umożliwia zaprogramowanie każdego układu AVR, a zaprogramowany układ możemy uruchomić i przetestować na płycie.

CENA: 79,00zł



Zasilacz laboratoryjny 0-30V - 5A

Zasilacz laboratoryjny umożliwia regulację napięcia wyjściowego od 0-30V z regulacją ograniczenia prądowego do 5A. Regulację napięcia i prądu dokonujemy płynnie przy pomocy dwóch potencjometrów. Układ zasilany jest z jednego źródła napięcia zmiennego 30V. W skład zestawu nie wchodzi radiator i transformator.

CENA:59,00zł



Konwerter VGA-TV

Coraz więcej filmów video można kupić lub wypożyczyć na płytach DVD. Jednak nie każdy posiada stacjonarny odtwarzacz DVD. Natomiast coraz więcej posiadaczy komputerów PC wyposaża swoje "maszyny" w odtwarzacz DVD. Właśnie dla tych wszystkich przeznaczony jest nasz konwerter VGA-TV.

CENA: 22,00zł



3-kanałowy stereofoniczny mikser audio

Wbrew pozorom zaprojektowanie miksera audio nie należy do zadań prostych. Nam udało się zaprojektować 3-kanałowy mikser z niezależną regulacją tonów niskich, wysokich, balansu i wzmocnienia każdego kanału, jak również sumy wszystkich kanałów.

CENA: 147,00zł



Mikroprocesowy sterownik bariery laserowej

Sterownik bariery laserowej został opracowany do ochrony pomieszczeń i budynków. Przy jego pomocy możemy chronić wejście do pomieszczenia lub na teren posesji. Sterownik umożliwia zaprogramowanie długości impulsu, przerwy między impulsami i liczbę dopuszczalnych błędów. Do sterowania można zastosować dowolne lasery półprzewodnikowe, np. z dosyć popularnych wskaźników laserowych w cenie 10-30zł.

CENA:99,00zł



Wirujący dźwięk - LESLIE stereo

Wirujący dźwięk - to nic innego jak układ ośmiu przełączników (po cztery dla jednego kanału) elektronicznych z generatorem pracującym od 1Hz do 300Hz. Sterownik umożliwia podłączenie czterech wzmacniaczy mocy do jednego kanału. Efekt jaki uzyskujemy przy odsłuchu utworów, sprawia wrażenie przebywania w katedrze lub przy zwiększeniu obrotów - koncertu na wolnym powietrzu.

CENA:49,00zł



Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników

Układ umożliwia pomiar czasu przyciągnięcia i puszczenia styków przekaźnika. Przy jego pomocy możemy sprawdzić przekaźniki o napięciu cewki od 3V do 30V. Dokładność pomiaru to +/-100µs.

CENA: 89,00zł



Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL

Potrzebny jest sterownik silnika krokowego - proszę bardzo. Nasz sterownik umożliwia sterowanie silników krokowych dwu- i czterocewkowych o poborze prądu do 10A i napięciu zasilania cewek max 36V. Sterowanie silnika odbywa się poprzez szeregowy interfejs RS232 +5V.

CENA: 61,00zł



RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej

Połączenie dwóch lub więcej komputerów w sieci nie jest żadnym problemem. Ale połączenie dwóch odległych komputerów w sieci stanowi nie lada wyzwanie. Idealnym rozwiązaniem do emisji danych na duże odległości (paru kilometrów) z prędkością 1Mb może być proponowany układ.

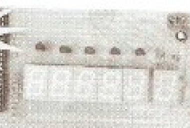
CENA: 31,00zł



Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym

Układ jest pięciopunktowym korektorem graficznym z pilotem zdalnego sterowania i wyświetlaczem LCD sterowanym z mikroprocesora 89C51. Korektor współpracuje z zestawami 135-K, 070-K, 015-K, 107-K. Oprócz współpracy z wyżej wymienionymi zestawami układ może współpracować z dowolnym zestawem audio.

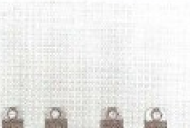
CENA: 107,00zł



Programowany licznik impulsów z pamięcią

Jak sama nazwa wskazuje licznik impulsów służy do pomiarów impulsów. Nasz układ to dwa wejścia umożliwiające zliczanie impulsów w przód i w tył. Posiada rozbudowane menu, kilka pamięci i galwaniczną separację wejść. Umożliwia pomiar impulsów do 1000Hz.

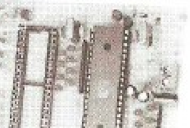
CENA:68,00zł



Wzmacniacz mocy [illegible]

Wzmacniacz został opracowany na specjalizowanym układzie TDA7250 firmy SGS. Moc wyjściową rzędu 100W możemy osiągnąć przy 4Ω lub 8Ω. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 89,00zł



Tester 89C51 i 89C52

Jak można się domyśleć po tytule, zestaw służy do kontrolowania mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C52 i 89C52. Przy pomocy testera można w ciągu trzech minut sprawdzić czy posiadany mikrokontroler jest sprawny czy może uszkodzony i do niczego się nie nadaje, czy może ma uszkodzone porty i można go jeszcze wykorzystać.

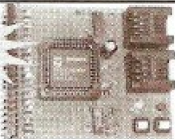
CENA: 39,00zł



ProPic 2

Programator ProPic2 przyda się każdemu, kto buduje lub ma zamiar budować układy na mikrokontrolerach PIC i szeregowych pamięciach EPROM. Programator umożliwia zaprogramowanie 71 układów: 24Cxx, PIC12xxx, PIC16XXX, XX1011, CXX10xx, PDG011, TC89101, P87LP76x, SC28AC. Po zastosowaniu adapterów liczba ta jeszcze się zwiększa.

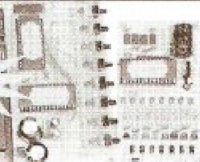
CENA: 139,00zł



Symulator sprzętowy procesora 89C51

Symulator umożliwia skrócenie czasu pisania oprogramowania do minimum. Programowanie symulatora odbywa się z łącza COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem wyjmować i wkładać mikrokontroler do programatora, a następnie do uruchamianego układu.

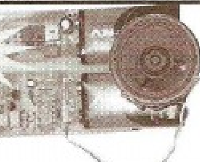
CENA: 149,00zł



Osmiokanałowy przełącznik antenowy dla radioamatorów i krótkofalowców

Przełącznik umożliwia podłączenie jednym przewodem koncentrycznym dobrej jakości max 8 anten do jednego transceivera. Sterowanie przełączaniem anten odbywa się poprzez tani trzyżyłowy przewód elektryczny.

CENA:116,00zł



555 - Bariera na podczerwień

Układ może znaleźć zastosowanie przy sygnalizacji wchodzących osób do mieszkania, sklepu lub innego pomieszczenia, w którym się nie przebywa. Układ jest bardzo prosty w montażu i zasilany z baterii + 9V.

CENA: 29,00zł



Miernik indukcyjności 1μH - 100mH

Oprócz miernika pojemności drugim niemniej ważnym przyrządem jest miernik indukcyjności. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar pojemności od 1μH do 100mH.

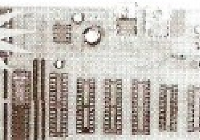
CENA: 70,00zł



Izolator galwaniczny do LPT

Przy budowie lub testowaniu układu, który ma być podłączony do komputera przez złącze LPT (CENTRONICS) niezbędnym elementem jest izolator galwaniczny. Zapewni on ochronę złącza komputera przed każdym uszkodzeniem.

CENA: 58,00zł



Programator GAL

Układ jest jedynym programatorem układów programowalnych GAL do samodzielnego montażu o parametrach dorównujących profesjonalnym programatorom za kilka-, kilkanaście tysięcy złotych. Nasz programator powstał na bazie znanego programatora GALBLAST i umożliwia programowanie następujących układów: 16V8, 20V8, 22V10, 22cv10, 6001, 6002, 26CV12.

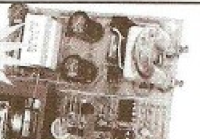
CENA: 59,00zł



Dwukanałowy, logarytmiczny wskaźnik poziomu napięcia m.cz. z wyświetlaczem LED

Dwukanałowy logarytmiczny wskaźnik można zastosować w konstruowanym lub już posiadanym sprzęcie muzycznym. Układ został zaprojektowany do charakterystyki naszego słuchu. Układ posiada możliwość oddzielnej regulacji czułości wejścia kanału lewego i prawego.

CENA: 49,00zł



Zdalnie sterowany stroboskop

Szybkość działania stroboskopu ustala się zazwyczaj potencjometrem. My proponujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dowolnego pilota pracującego w kodzie RC5. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zapamiętać ustaloną częstotliwość.

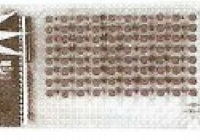
CENA: 69,00zł



Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznawanie wspólnej katody-anody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze świecą przy pracy statycznej i multipleksowej.

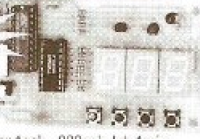
CENA: 29,00zł



Super lottomat

Jest to jedyny w swoim rodzaju lottomat ze zobrazowaniem wyniku na 80-diodach LED. Układ umożliwia losowanie wszystkich zakładów - MULTILOTEK, DUŻY LOTEK, EKSPRESS LOTEK, ZAKŁADY SPECJALNE, TWÓJ SZCZĘŚLIWY NUMEREK oraz losowania wyboru losowania.

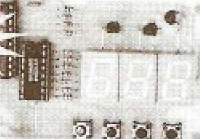
CENA: 59,00zł



Programowany timer 1sek.- 999sek. lub 1min. - 999min

Układ timera został zaprojektowany na życzenie czytelników. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ włącza transoptor.

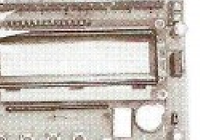
CENA: 38,00zł



Profesjonalny programator AVR - ISP

Tanich i prostych programatorów do programowania mikrokontrolerów AVR było już sporo. Niestety większość z nich nie chciała współpracować z popularnymi programami, takimi jak BASCOM czy AVR Studio. Proponowany programator jest zalecany przez firmę ATMEL. W każdej powiązanej aplikacji można z listy wybrać AVR ISP PROGRAMMER.

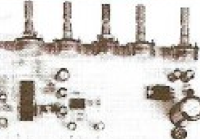
CENA: 39,00zł



8- kanałowa centrala alarmowa

Ochrona własnego mienia staje się koniecznością. Proponowana centrala alarmowa idealnie nadaje się do zamontowania w domach, mieszkaniach lub małych zakładach pracy. Do centrali maksymalnie można podłączyć 8 czujek.

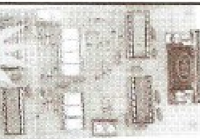
CENA: 95,00zł



Procesor DOLBY SURROUND TM

DOLBY SURROUND to jeden z najlepszych, a zarazem najbardziej rozpowszechnionych systemów do przestrzennego przetwarzania dźwięku. W chwili obecnej nawet gry komputerowe umożliwiają odtwarzanie dźwięku w systemie DOLBY SURROUND. Jednak byśmy mogli cieszyć się nowym brzmieniem, niezbędny jest prezentowany układ.

CENA: 104,00zł



Separator galwaniczny RS232

Jak sama nazwa wskazuje układ ten służy do oddzielania galwanicznego złącza RS232 w komputerze od przyłączonego urządzenia. Separator niezbędny jest podczas uruchamiania układów współpracujących ze złączem RS232. Można go zastosować do każdego typu komputera wyposażonego w powyższe złącze.

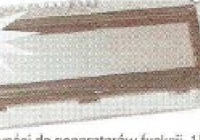
CENA:88,00zł



Uniwersalny tester I2C

Coraz więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwia przetestowanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wystarczy komputer z uruchomionym dowolnym terminalem, trochę czasu i oczywiście uniwersalny tester I2C, aby przetestować lub sprawdzić działanie dowolnego układu.

CENA: 33,00zł



Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50MHz

Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko pół generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-K.

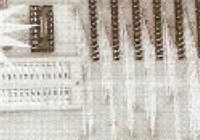
CENA: 65,00zł



Tele-szpieg

Podsłuch rozmów telefonicznych to nic nowego. Natomiast podsłuch wybieranego numeru budzi zawsze wiele emocji. Tele-szpieg umożliwia identyfikację numerów, z którymi łączą się domownicy, pod warunkiem że posiadany aparat telefoniczny z wybieraniem tonowym - DTMF.

CENA: 98,00zł



Przystawka do programatora AVR-ISP

Przystawka służy do programowania mikrokontrolerów AVR w obudowie DIP. Jest niezbędnym narzędziem przy programowaniu większej ilości AVR tymi samymi danymi. Współpracuje z profesjonalnym programatorem AVR-ISP zestaw 326-K.

CENA: 89,00zł



Miernik dużych pojemności 1pF-500000uF

Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 1pF-500000μF. Po zaekranowaniu i zesygnowaniu z przewodów pomiarowych miernik mierzy pojemności od 1pF.

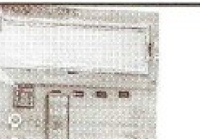
CENA: 71,00zł



Programator ST62T10 i ST62T20

Wkraczając w XXI wiek każdy, kto poważnie myśli o zajmowaniu się elektroniką, powinien poznać układy mikroprocesorowe. Jednym z pierwszych kroków, jakie trzeba zrobić w tym kierunku, jest zakup lub budowa własnego programatora. Koszt zakupu nawet najprostszego programatora, to wydatek co najmniej 300zł. My proponujemy wykonanie prostego programatora układów mikroprocesorowych ST62T10, ST62T20 za ułamek wyżej wymienionej kwoty.

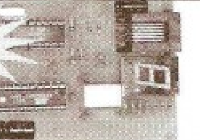
CENA: 39,00zł



Symulator obecności domowników

Symulator włącza lub wyłącza cztery urządzenia elektryczne. Może to być lampka nocna, telewizor lub oświetlenie pokoju. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LCD.

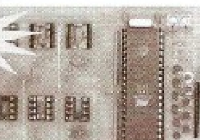
CENA: 93,00zł



Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF

Tester umożliwia sprawdzenie aparatu telefonicznego pracującego w systemie DTMF. Testowanie jest szybkie i proste. Wystarczy źródło napięcia zasilania od +12V do +24V i oczywiście zmontowany układ testera. Oprócz testowania aparatów telefonicznych umożliwia sprawdzenie kodu DTMF wysyłanego przez dowolne urządzenie.

CENA: 45,00zł



Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxx

Kopiarka służy do automatycznego kopiowania siedmiu pamięci szeregowych EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Oprócz kopiowania można pamięć zweryfikować, czyli sprawdzić, czy kopiowane dane są poprawne. Czas kopiowania siedmiu pamięci jest taki sam, jak czas kopiowania jednej pamięci.

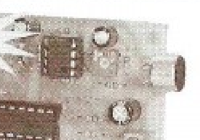
CENA: 59,00zł



Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Efekty świetlne są niezawodnym elementem każdej dyskoteki. Również w zaciszu domowym sprawiają wiele radości. Zaprojektowany układ jest jedynym w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe" - są łatwe w montażu, uruchomieniu i są zasilane +12V!!!.

CENA: 39,00zł



Wskaźnik natężenia hałasu

Wskaźnik hałasu ułatwi nam ocenę hałasu, czy jest na stałym poziomie, czy zmienia się w zależności np. od pory dnia. Do zobrazowania natężenia dźwięku służy linijka składająca się z 10 diod LED.

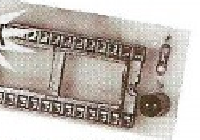
CENA: 35,00zł



Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy

Karta przekaźników umożliwia zdalne sterowanie ośmioma niezależnymi odbiornikami dużej mocy. Sterowanie odbywa się z pilota pracującego w kodzie RC5. Układ testowany był do sterowania oświetleniem w studiu fotograficznym, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, by sterował dowolnymi urządzeniami.

CENA: 95,00zł



Adapter do programatora - dla ST62T15/25

Zadaniem jego jest poszerzenie możliwości użytkowych KIT-u 1015-1-K, programatora mikrokontrolerów ST62T10/20. Adapter daje nam możliwość dodatkowego zaprogramowania mikrokontrolerów ST62T15 i ST62T25.

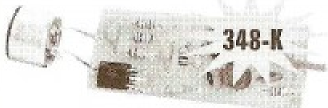
CENA: 9,00zł



Wieczne lampki choinkowe

Proponujemy lampki choinkowe wykonane na 40 sztukach diod LED. Są to cztery sznury diod LED z regulowaną częstotliwością migania. Sterowanie jest z generatora liczb losowych. Cały układ zasilany jest z 24V.

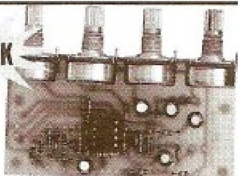
CENA: 55,00zł



Bezprzewodowy mikrofon - MINI

Mikrofony bezprzewodowe zawsze cieszyły i dostarczały dużo emocji. Szczególnie te proste, które łatwo zmontować i uruchomić. Właśnie takim prostym bezprzewodowym mikrofonem jest proponowany układ. Maksymalny zasięg mikrofonu 30m.

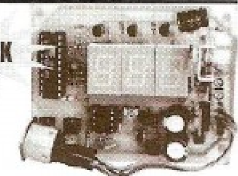
CENA: 17,00zł



Przedwzmacniacz gitarowy

Jest to układ prosty do wykonania nawet dla początkującego elektronika. Przedwzmacniacz został tak zaprojektowany, aby po zmontowaniu nie była potrzebna żadna regulacja. Wystarczy napięcie zasilania, końcówka mocy i gitara.

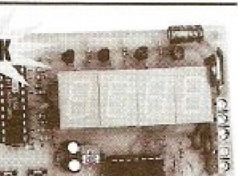
CENA: 38,00zł



Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej

Stacja lutownicza - to takie urządzenie, które pozwala ustawić i kontrolować temperaturę grotu lutownicy. Użytkownik może ustalić temperaturę od 150°C do 450°C. Aktualna temperatura wyświetlana jest na trzycyfrowym wyświetlaczu LED.

CENA: 65,00zł



Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

Za pomocą miernika można zmierzyć moc ciągłą, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 1W do 9999W !!!

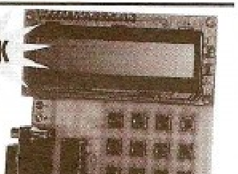
CENA: 54,00zł



Włącznik na klaśnięcie

Włącznik na klaśnięcie włącza lub wyłącza dowolne urządzenia elektryczne, gdy klaśniemy w ręce. Budowa włącznika jest bardzo prosta i każdy może go zmontować i uruchomić, kto potrafi trzymać w ręku lutownicę.

CENA: 19,00zł



Podręczny terminal

Terminal przydatny jest do uruchamiania układów/urządzeń wyposażonych w port RS232. Można go również wykorzystać jak zdalny terminal pracujący w sieci Windows, Unix, Linux. Terminal został wyposażony w wyświetlacz 2*16 znaków oraz klawiaturę.

CENA: 95,00zł



Programowany miernik częstotliwości 50MHz

Programowany miernik częstotliwości przyda się każdemu radioamatorowi. Miernik umożliwia pomiar częstotliwości i jej obróbkę. Na zmierzonej częstotliwości możemy wykonać cztery działania: mnożenie, dzielenie, odejmowanie, dodawanie. Wynik operacji zostanie wyświetlony na wyświetlaczu LCD.

CENA: 74,00zł



354-K

Tester kabli UTP i nie tylko

Tester ułatwi życie każdemu, kto ma do czynienia z sieciami komputerowymi, ale również przyda się do testowania kabli telefonicznych i wszystkich innych, które mają nie więcej niż osiem przewodów.

CENA: 49,00zł



Sterownik pieca opałowego CO

W dobie oszczędności każdy chce jak najwięcej zaoszczędzić, również na ogrzewaniu. Prezentowany sterownik może się do tego przyczynić. Sterownik współpracuje z piecami opałowymi na paliwo stałe typu węgiel, koks, drewno itp. Umożliwia sterowanie wentylatorem i pompą wodną.

CENA: 115,00zł



400W wzmacniacz HEXFET

Jeśli lubisz dużą moc, to ten wzmacniacz jest na pewno dla ciebie. Ma wspaniałe parametry przy dużej mocy i niskich kosztach. Odstęp sygnału od szumu ponad 100dB. Zniekształcenia poniżej 0.1% dla pełnej mocy.

CENA: 149zł



Sterownik do zgrzewarki

Mając sterownik można w bardzo prosty sposób wykonać zgrzewarkę. Wystarczy dołożyć transformator, tyrystor i cztery diody. Moc zgrzewarki uzależniona będzie od zastosowanego transformatora i może wynosić od setek watów do setek kilowatów.

CENA: 39,00zł



Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny

Zużyte karty telefoniczne można wykorzystać jak klucze elektroniczne. Opracowany czytnik potrafi zapamiętać niepowtarzalne numery seryjne kart (max 32 karty). Po włożeniu autoryzowanej karty do czytnika następuje załączenie tranzystora, który może sterować np. przekaźnikiem.

CENA: 44,00zł



Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz

Dobrej klasy nadajnik UKF to skarb. Ten nie tylko ma dobre parametry, ale również może współpracować z syntezą częstotliwości i koderem STEREO

CENA: 82,00zł



Rozwojowy programator ATMEL

Programator programuje następujące mikrokontrolery firmy ATMEL: AT89S51, AT89S52, AT89S53, AT89S8252, AT90S1200, AT90S2313, AT90S4433, AT90S8515, ATmega8, ATtiny26. Programowanie odbywa się przez ISP. Jak zapewnia autor w przyszłości programator będzie obsługiwał również inne typy mikrokontrolerów.

CENA: 35,00zł

367-K

Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego

Jest to uniwersalny sterownik silników prądu stałego. Umożliwia regulację obrotów przy minimalnej stracie mocy silnika. Może pracować z silnikami o dowolnym napięciu zasilania.

CENA: 59,00zł

229-K

Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF

Sterownik został zaprojektowany z myślą o krótkofalowcach, a właściwie UKF-owcach, dla których kierunek anteny przy nawiązywaniu łączności ma zasadnicze znaczenie.

CENA 98,00zł

389-K

Zasilacz do CB 13,8V - 20A

Zasilacz do radionadajników CB umożliwia stabilizację napięcia wyjściowego 13,8V z możliwością regulacji od 12,5V do 14,7V. Posiada regulowane zabezpieczenia przeciwprzepięciowe oraz ograniczenie prądowe do 20A

CENA: 93,00zł

385-K

LOGGER - szpieg klawiatury

LOGGER to mały moduł, który wpina się pomiędzy komputer PC, a klawiaturę. Zadaniem jego jest rejestrowanie i zapisywanie do własnej pamięci wszystkich klawiszy, które zostały naciśnięte. W dowolnym momencie można odczytać zawartość pamięci LOGGER ' a np. w Notatniku Windows.

CENA: 39,00zł

351-K

Sonda logiczna CMOS

Sonda logiczna CMOS służy do sprawdzania stanów logicznych w układach cyfrowych. W zasadzie jest nieodzownym przyrządem przy uruchamianiu układu. Sonda pokazuje również krótkie impulsy, które byłyby niewidzialne gołym okiem.

CENA: 19,00zł

388-K

Uniwersalny V/A do zasilaczy

Zasilacz bez woltomierza i amperomierza to tylko namiastka prawdziwego zasilacza. Dla tych, co jeszcze nie mają zasilacza wyposażonego w V/A, opracowaliśmy uniwersalny miernik oparty na mikrokontrolerze AVR. Zakres pomiarowy od 0-100V i 0-9A.

CENA: 87,00zł

392-K

Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko

Sterownik wentylatorów umożliwia kontrolę temperatury w czterech punktach, włączenie czterech wentylatorów na różne prędkości, bądź też wyłączenie ich przy ustawionych zakresach temperatur. Pomiary wyświetlane są na wyświetlaczu LCD

CENA: 79,00zł

372-K

Mikroprocesowy sonar samochodowy z bargrafem

Sonar został zaprojektowany z myślą o kierowcach. Oprócz sygnalizacji dźwiękowej sonar ma również linijkę świetlną, która umożliwia kierowcy bardziej precyzyjne cofanie samochodem.

CENA: 47,00zł

371-K

200W sztuczne obciążenie

Przy uruchamianiu układów elektronicznych niejednokrotnie potrzebne jest sztuczne obciążenie o znacznej mocy. Proponowany układ jest właśnie takim sztucznym max 200W obciążeniem dla prądu stałego.

CENA: 89,00zł

231-K

Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy Siemens

Na łamach naszego czasopisma były już prezentowane różne układy sterowania urządzeniami przez telefon stacjonarny. Teraz do pracy został wykorzystany telefon komórkowy Siemens.

CENA: 95,00zł

361-K

Prosty generator funkcji 1kHz

Generator funkcji umożliwia otrzymanie na wyjściu trzech przebiegów: trójkąt, prostokąt, sinus o częstotliwości 1kHz. Amplituda sygnału wyjściowego może wynosić od 0 do 7Vpp.

CENA: 29,00zł

379-K

Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu

Przy pomocy tego miernika możemy zmierzyć częstotliwość od 1Hz do 1,2GHz, czas impulsu oraz okres w zakresie 100-999999μs z dokładnością do 1μs. Wynik pomiaru zostanie zobrazowany na ośmiu dobrze czytelnych wyświetlaczach LED.

CENA: 95,00zł

362-K

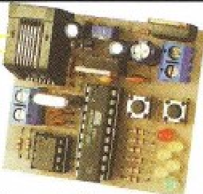
Inteligentny straszak na zwierzęta

Inteligentny straszak umożliwia wybór częstotliwości, jaka ma być emitowana oraz losowy wybór odstępów między kolejnymi impulsami. Wszystkie ustawienia zobrazowane są na wyświetlaczu LED. Straszak zasilany jest napięciem +12V.

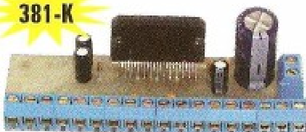
CENA: 50,00zł



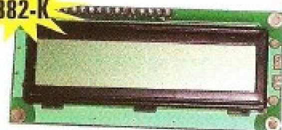
Tester monitorów VGA
Przy pomocy testera możemy szybko i pewnie sprawdzić monitor VGA. Tester umożliwia uzyskanie trzech rozdzielczości 640x480, 800x600, 1024x768
CENA:36,00zł



Powiadamianie o alarmie przez komórkę
Moduł współpracuje z telefonami SIEMENS wyposażonymi w tradycyjny modem np. serii Cxx, Sxx, Mxx. Zadaniem modułu jest dzwonienie do czterech zaprogramowanych numerów telefonicznych i powiadomienie o wystąpieniu alarmu. Alarm można wywołać stanem niskim lub wysokim.
CENA: 59,00zł



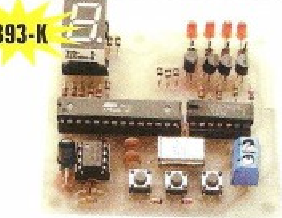
Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W
W niewielkiej przestrzeni, jaką jest wewnątrz samochodu, moc 4 x 30W jest w zupełności wystarczająca. W sumie jest to 120W mocy wyjściowej. Zasilanie wzmacniacza odbywa się z akumulatora.
CENA: 69,00zł



Miernik w.cz.
Idealny miernik dla krótkofalowców. Po podłączeniu sondy w.cz. umożliwia pomiar W, dBu, i PdB. Oprócz pomiarów można ustawić wartość impedancji z zakresu 1-6000W. Miernik wyświetla wynik w czasie rzeczywistym.
CENA: 78,00zł



Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO
Sterownik zdarzeniowy wyposażony został w cztery wejścia cyfrowe, cztery wejścia analogowe, cztery wyjścia cyfrowe. Użytkownik może ustalić zależności między wejściami, a wyjściami.
CENA: 79,00zł



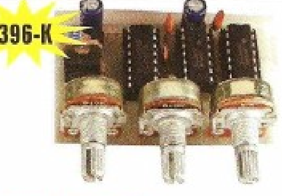
Inteligentny sterownik lamp błyskowych
Urządzenie sterujące lampami błyskowymi kontroluje zdalnie pracę z bazowej lampy błyskowej, zlicza przedbłyski i może załączyć do czterech dodatkowych lamp błyskowych. Pełni też funkcję lamp zespolonych
CENA:71,00zł



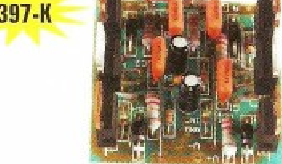
Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057
Urządzenie steruje pracą generatora FM w zakresie częstotliwości od 70MHz do 120MHz z krokiem 10kHz lub 12,5kHz. Zadaniem sterownika jest utrzymywanie stałej wartości częstotliwości.
CENA: 99,00zł



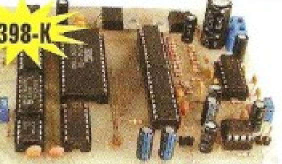
Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5
Największym problemem przy budowie wzmacniaczy jest pilot, a w zasadzie jego obudowa. Aby ułatwić zadanie opracowaliśmy uniwersalny przedwzmacniacz sterowany dowolnym pilotem RC5. Przedwzmacniacz posiada dwa wejścia AUDIO, wszystkie funkcje sterowane z pilota oraz funkcję wyłączenia/włączenia całego zestawu audio.
CENA:68,00zł



Prosty generator sygnałowy 2MHz
Generator wytwarza sygnał prostokątny o częstotliwości od kilku Herc'ów do ok. 2MHz o regulowanym poziomie od 3V do 15V.
CENA:33,00zł



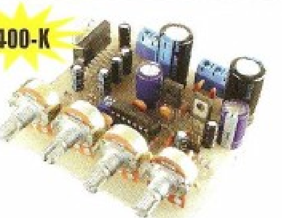
Mostkowy wzmacniacz mocy 120W
120-watowy elektroakustyczny wzmacniacz mocy dobrej jakości przeznaczony jest do współpracy z obciążeniem 4...16Ω i symetrycznym napięciem zasilania +/-22V.
CENA:65,00zł



Cyfrowe ECHO
Cyfrowe echo działa jak prawdziwe echo w lesie. Opóźnia dźwięk i powtarza go wielokrotnie. Opóźnienie i liczba powtórzeń jest regulowana.
CENA: 73,00zł



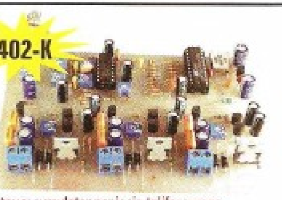
Programowalny termostat czterokanałowy
Urządzenie to umożliwia kontrolę temperatury w czterech niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -273..226 st.C. Zakres ustawień wynosi -100..200 st. C. Zakres wartości kontrolowanej temperatury jest zależny od zastosowanego czujnika. Przy LM335 w granicach -40..100 st.C.
CENA: 94,00zł



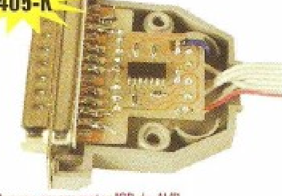
PIEC - wzmacniacz gitarowy
Wzmacniacz gitarowy współpracuje z przetwornikiem elektromagnetycznym. Posiada możliwość regulacji barwy brzmienia, kilkupozimową regulację wzmocnienia oraz możliwość przesterowywania sygnału. Moc muzyczna 100W.
CENA: 59,00zł



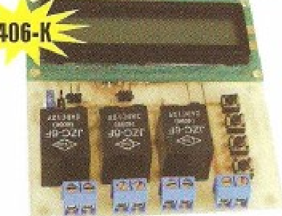
Mikrofon kierunkowy
Mikrofon kierunkowy umożliwia odbiór słabych sygnałów dźwiękowych pochodzących z wybranego kierunku i wzmacnia je tak, aby były słyszalne dla ucha ludzkiego lub by można było zapisać je na taśmie magnetofonowej.
CENA: 29,00zł



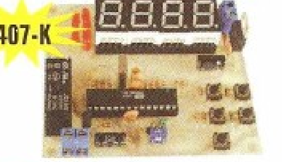
Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego
Urządzenie generuje trzy sygnały funkcji sinus o częstotliwości 50Hz przesunięte w fazie względem siebie o 120 stopni. Posiada wspólną regulację wartości napięcia wyjściowego max 10V. Po dodaniu trzech transformatorów uzyskamy napięcie z dowolnego przedziału.
CENA: 98,00zł



Automatyczny programator ISP do AVR
Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów firmy ATMEL posiadających szeregowy interfejs programujący zgodny z programatorem STK200/300. Programator po zaprogramowaniu staje się niewidoczny dla programowanego systemu, a sam system zaczyna pracować.
CENA: 29,00zł



Sterownik do akwarium
Układ przeznaczony jest do sterowania osprzętem akwarium, takim jak grzałka, pompka wodna, napowietrzacz czy dozownik pokarmu.
CENA: 89,00zł



Inteligentny termostat
Termostat utrzymuje temperaturę na zadanym poziomie. Nasz inteligentny termostat dodatkowo kontroluje czas pracy termostatu w okresie tygodniowym.
CENA: 88,00zł



Dyskryminator połączeń telefonicznych
Dyskryminator umożliwia blokowanie lub zezwolenie na wybieranie pięciu numerów telefonicznych o długości do 20 znaków. Działa w trybie DTMF. Programowane jest z aparatu telefonicznego. Posiada zabezpieczenie przed nieautoryzowanym zapisem do pamięci.
CENA: 69,00zł



Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5
Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe, czyli ze standardowymi żarówkami, mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez odbiornik. Sterowany jest z pilota pracującego w kodzie RC5. Realizuje cztery funkcje: rozjaśnij, ściemnij, włącz/wyłącz i zapamiętaj ustawienia. Kody sterujące nie są przypisane na stałe, ponieważ regulator posiada właściwość uczenia się.
CENA: 49,00zł



Czterokanałowy DIMMER
Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe czyli ze standardowymi żarówkami mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez żarówki. Steruje czterema niezależnymi żarówkami. Zapamiętuje automatycznie ustawienia.
CENA: 89,00zł



Regulator mocy lutownicy transformatorowej
Układ przystosowany jest do współpracy z lutownicą transformatorową 100W. Warunki zasilania to sieć 230V sinus i częstotliwość drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez lutownicę, a tym samym temperaturę roztopionego spoiwa. Zapamiętuje ustawienie.
CENA: 55,00zł



Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC
Urządzenie jest wzmacniaczem akustycznym przystosowanym do współpracy z kartą dźwiękową komputera osobistego. Moc wyjściowa to 14W/4W. Posiada regulację wzmocnienia oraz barwy dźwięku.
CENA: 59,00zł



Impulsowy wykrywacz metali
Wykrywa obecność przedmiotów metalowych ukrytych w ziemi lub w ścianie betonowej, ewentualnie przykrytych przedmiotami niemetalowymi. Wykrywalność jest różna, w zależności od rodzaju metalu, jego rozmiarów, odległości od cewki poszukiwacza i ośrodka, w jakim się znajduje.
CENA: 69,00zł



Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence
Układ wzmacnia częstotliwości akustyczne. Posiada skokową i płynną regulację wzmocnienia oraz przełączany filtr obniżający poziom częstotliwości z zakresu głosu ludzkiego.
CENA: 29,00zł



Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników
Układ zabezpiecza wzmacniacz mocy i głośniki przed uszkodzeniem. Kontroluje takie parametry jak: obecność napięcia na transformatorze zasilającym, dodatnie i ujemne napięcie zasilania, napięcie stałe na wyjściu wzmacniacza oraz temperaturę w dwóch punktach. W momencie niezgodności parametrów następuje odłączenie napięcia zasilania i/lub zestawów głośnikowych przy pomocy przekaźników. Układ posiada opóźnienie załączania głośników.
CENA: 69,00zł



Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus
Układ wytwarza sygnały o trzech przebiegach: prostokąt, trójkąt i sinus. Pracuje w zakresie od 1Hz do 100kHz w pięciu podzakresach. Posiada płynną regulację częstotliwości w zakresie i regulację poziomu. Zapewnia poziom wyjściowy 5V przy obciążeniu 500W.
CENA: 45,00zł



Zasilacze 6 w 1
Układ stabilizuje napięcie stałe. Zakres stabilizowanego napięcia jest definiowany przez użytkownika doborem wartości elementów. Założeniem jest max. 35V i pobór prądu do 1,5A. Rozwiązanie przedstawia trzy dodatnie i trzy ujemne sposoby realizacji stabilizatora. Dwa na układach scalonych i jedno na tranzystorze.
CENA: 29,00zł

449-K

"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie

Układ posiada możliwość nagrania i odtwarzania ośmiu niezależnych komunikatów dźwiękowych (muzyka, głos). Czas każdego komunikatu wynosi 2,5s. Komunikat wywołany jest napięciem stałym. Wejścia wywołujące oddzielone są galwanicznie.

CENA:85,00zł

447-K

Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów

Układ ten jest pośrednikiem pomiędzy dyskiem twardym typu IDE-ATA wykorzystywanym jako pamięć masowa, a systemem mikroprocesorowym. Komunikacja odbywa się za pośrednictwem złącza portu szeregowego. Szybkość transmisji wynosi 115200bps. Zapis na dysku jest niesformatowany na poziomie sektorów i pojedynczych bajtów. Adresowanie jest w trybie LBA.

CENA:45,00zł

450-K

Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)

Układ umożliwia regulację obrotów i mocy silnika prądu stałego, a także służy jako generator pomocniczy do budowania przetwornic. Posiada regulację częstotliwości w zakresie 220Hz..1700Hz z możliwością przystosowania do innych wartości oraz regulację wypełnienia w zakresie >0% i <100%.

CENA:35,00zł

453-K

Programowana pozytywka z ... dźwięku z procesora

Układ jest elektroniczną pozytywką, grającą monofoniczną prostą muzykę, składającą się z cyfrowo wytwarzanych dźwięków. Generuje 60 częstotliwości z zakresu 5 oktaw. Posiada pamięć 254 dźwięków wraz z czasem ich trwania, a także szybkości odtwarzania. Zapisu dźwięków dokonuje się poprzez port szeregowy w standardzie TTL, do pamięci EEPROM.

CENA:32,00zł

452-K

Lampka "BAJER"

Układ wytwarza 4 sygnały fali prostokątnej o zmieniającym się wypełnieniu. Może on sterować diodami LED lub żarówkami. Sygnały przesunięte są w fazie między sobą, co daje efekt nakładania się barw. Jest to także przykład programowania PWM w procesorze Attiny2313.

CENA:29,00zł

243-K

USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1

Konwerter umożliwia dopasowanie sygnałów w standardach USB->RS232, RS232->USB, USB->RS232TTL, RS232TTL->USB, RS232->RS232TTL, RS232TTL->RS232

CENA:35,00zł

448-K

Zasilacz kamer do monitoringu

Układ posiada cztery jednakowe niezależne sekcje zasilaczy prądu stałego. Wartość napięcia wyjściowego wynosi 12V, a obciążalność do 1A dla każdej sekcji.

CENA:25,00zł

455-K

Interface VGA do systemów mikroproprocesorowych

Układ umożliwia podłączenie dowolnego monitora VGA (SVGA) do dowolnego systemu mikroprocesorowego zawierającego złącze portu komunikacyjnego RS232. Pracuje jako sterownik karty graficznej. Pozwala zobrazować 400 znaków tekstowych (20 wierszy i 20 kolumn). Posiada polskie znaki diakrytyczne w standardzie CP1250.

CENA: 45,00zł

246-K

Termostat z regulowaną histerezą

W prasie elektronicznej było publikowane całe mnóstwo najróżniejszych termostatów. Niestety żaden z nich nie miał takich możliwości jak ten: ustawianie histerezy zarówno w zakresie dodatnich, jak i ujemnych temperatur, dokładność 0,1°C, zakres od -55°C do +125°C.

CENA: 56,00zł

Kupon 1/08

509-K

Wykrywacz kłamstw

Prosty w budowie wykrywacz kłamstw można wykorzystać do zabawy w najbliższym gronie znajomych. Do zobrazowania prawdomówności wykorzystano dziesięć diod LED ułożonych w linijkę.

CENA:38,00zł

511-K

Miernik tętna

Jak sama nazwa wskazuje miernik tętna służy do pomiaru "uderzeń serca" u człowieka. Miernik jest w pełni automatyczny. Po uruchomieniu i skalibrowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi.

CENA:59,00zł

514-K

Nadajnik telefoniczny

Prezentowany układ nadajnika telefonicznego służy do bezprzewodowego odsłuchu prowadzonej przez abonenta telefonicznego rozmowy. Do odbioru rozmowy wykorzystuje się odbiornik radiowy FM odbierający w paśmie 88-108MHz.

CENA: 29,00zł

516-K

Skuteczny straszak na psy

Straszak może być idealnym narzędziem do odstraszania dokuczliwych psów. Straszak nie robi im krzywdy. Idea polega na wysyłaniu ultradźwięków o poziomie około 100dB. Ultradźwięków nie słyszy człowiek, ale doskonale słyszą je psy.

CENA:29,00zł

238-K

STOP - ZŁODZIEJU

Moduł w połączeniu z telefonem komórkowym SIEMENS C65 pozwala zdalnie unieruchomić skradziony samochód. Idea układu jest bardzo prosta. Po włączeniu zapłonu moduł wysyła sygnał dzwonienia na wybrany numer telefonu. Jeżeli chcemy wyłączyć zdalnie samochód, oddzwaniamy do modułu.

CENA: 59,00zł

239-K

Wieczny stroboskop

Jeszcze nie tak dawno stroboskopy można było wykonać tylko i wyłącznie na lampach ksenonowych. Wraz z rozwojem technologii produkcji superjasnych diod LED, stroboskopy zaczęły zmieniać swoje oblicze. Prezentowany stroboskop zbudowany został na 16 superjasnych, białych diodach LED. Istnieje możliwość nieograniczonego dokładania diod LED!!!

CENA:36,00zł

436-K

MINIMAX - wzmacniacz do wszystkiego

Uniwersalny układ wzmacniacza napięcia stałego i zmiennego. Pracuje w szerokim zakresie napięć zasilania. Częstotliwość pracy do 300kHz. Posiada niewielkie wymiary i niewielką liczbę elementów.

CENA: 29,00zł

439-K

Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

Urządzenie zamienia napięcie stałe o wartości 12V na 19V. Wartość dostarczanego prądu wynosi ok. 5A, a moc wyjściowa to 100W.

CENA: 35,00zł

442-K

AT MEGA16 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora MEGA16 firmy ATMEL.

CENA: 36,00zł

454-K

Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2

Układ umożliwia sterowanie bipolarnymi silnikami krokowymi. Można podłączyć do niego maksymalnie cztery silniki. Napięcie zasilania silników jest do 46V, a prąd cewek do 2A. Można obsługiwać go ręcznie lub automatycznie z dowolnego procesora lub komputera. Przeznaczony jest do sterowania cyfrowego maszyn napędzanych silnikami krokowymi.

CENA: 45,00zł

529-K

Podsłuch kaloryferowy (ściśle tajne) Made in DDR

Pomysł podsłuchu wymyślony przez służbę bezpieczeństwa Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Układ prosty w budowie i łatwy w wykonaniu.

CENA: 20,00zł

527-K

Biegające światło samochodowe

Tuning samochodowy jest coraz bardziej popularny. Niestety zazwyczaj wiąże się z wysokimi kosztami. My proponujemy prosty tuning świetlny za niewygórowaną cenę.

CENA: 39,00zł

236-K

"Przyspieszacz" wytrawianych płytek

Jak sama nazwa wskazuje "przyspieszacz" służy do ... wytrawianych płytek drukowanych. Przyspieszacz kontroluje temperaturę roztworu trawiącego oraz pozwala na opcjonalne włączenie pompki.

CENA: 31:00zł

427-K

Zasilacz stabilizowany z regulacją elektroniczną

Urządzenie jest źródłem prądu stałego, stabilizowanego. Dostarcza napięcia o wartości regulowanej 0..24V i wartości prądu do 1,5A. Posiada ogranicznik prądowy z regulowanym czasem opóźnienia zadziałania. Wartość napięcia regulowana jest ze skokiem co ok. 0,1V, ograniczenia prądu co ok. 0,01A, a wartość opóźnienia zadziałania 10ms..990ms ze skokiem co ok. 10ms.

CENA: 80,00zł

240-K

Zasilacz do wzmacniaczy mocy

Zasilacz jest uniwersalnym modułem służącym do zasilania końcówek wzmacniaczy mocy oraz przedwzmacniacza. Maksymalne napięcie wyjściowe +/- 50V dla końcówek mocy oraz +/- 20V dla przedwzmacniacza. Maksymalna wydajność prądowa odpowiednio 2 x 5A i 2 x 1A. Po wymianie kondensatorów na wyższe napięcie pracy maksymalne napięcie wyjściowe dowolne.

CENA:39,00zł

433-K

AVR - JTAG Programator, debugger

Interfejs umożliwia obsługę programowania i testowania procesorów AVR firmy ATMEL w trybie JTAG ICE.

CENA: 49,00zł

437-K

Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami

Urządzenie to umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -99..+99 st.C. Posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Ustawiany jest także interwał czasu pomiaru od 1..15 minut. Informacja zapisywana jest w pamięci EEPROM. Posiada wyprowadzone złącze portu RS-TTL do transmisji danych.

CENA: 65,00zł

440-K

Tester wzmacniaczy operacyjnych

Układ umożliwia w prosty sposób sprawdzenie sprawności układów wzmacniaczy operacyjnych. Sprawdza pojedyncze, podwójne i poczwórne pakiety. Posiada symetryczne napięcie zasilania i jako wskaźnik sprawności parę diod LED na każdy ze wzmacniaczy.

CENA: 12,00zł

446-K

Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS

Przyrząd umożliwia obserwację przebiegów stanów logicznych na wyprowadzeniach układów cyfrowych TTL i CMOS, a także mikroprocesorów. Stany zobrazowane są na diodach świecących LED. Wykrywany jest stan niski, wysoki, pojedynczy impuls oraz fala impulsów. Analizator posiada osiem niezależnych kanałów.

CENA: 29,00zł

242-K

Miniaturowy generator częstotliwości wzorcowych

Generator umożliwia uzyskanie ośmiu częstotliwości wzorcowych 0.1Hz; 1Hz; 10Hz; 100Hz; 1kHz; 10kHz; 100kHz; 1MHz. Jego dokładność uzależniona jest tylko od jakości zastosowanego rezonatora kwarcowego i dwóch kondensatorów.

CENA: 31,00zł

422-K

Przełącznik sensorowy

Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielonych galwanicznie. Działa na dotyk i nie posiada elementów mechanicznych. Pracuje w trzech trybach: zależnym, niezależnym i sekwencyjnym. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętywane są wartości ustawionego trybu i stan bieżący przełącznika.

CENA: 45,00zł

426-K

Programowalny generator impulsów ...

Programowany generator umożliwia uzyskanie ... impulsów na ośmiu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalna 0,01Hz. Skok zmiany okresu trwania impulsu 5μs. Tryb pracy ciągły i wyzwalany.

CENA: 79,00zł

428-K

Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO

Układ posiada cztery kanały stereofoniczne sygnału audiofonicznego, jedno wejście i cztery niezależne wyjścia. Pełni rolę dopasowania elektrycznego pomiędzy wyjściem a wejściami różnych urządzeń akustycznych. Ma niewielkie wzmocnienie, niskie szumy i zniekształcenia oraz korekcję poziomu sygnału między kanałami.

CENA: 29,00zł

431-K

Ładowarka akumulatorów 12V

Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o nominalnym napięciu ..., prądem do 7A maksymalnie. Posiada regulację prądu ładowania oraz regulację napięcia wyłączenia. Przystosowany jest do zobrazowania wartości prądu i napięć na zakresie miernika prądu stałego 200mV.

CENA: 44,00zł

434-K

ARM - JTAG Programator

Interfejs umożliwia obsługę programowania i sprzętowego testowania procesorów ARM różnych firm w trybie JTAG ICE.

CENA:19,00

531-K

Programator ST7lite

Nowa seria mikrokontrolerów ST7Lite wymaga nowego programatora. Wychodząc naprzeciw konstruktorom, prezentujemy programator opracowany przez producenta mikrokontrolerów ST7 z własnym obwodem drukowanym.

CENA:69,00zł

241-K

Nagrzewnica indukcyjna

Umożliwia nagrzewanie do wysokich temperatur metali ferromagnetycznych i innych w zmiennym polu magnetycznym.

CENA:59,00zł

443-K

AT TINY26 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora ATTINY26 firmy ATMEL.

CENA: 32,00zł

444-K

Ładowarka akumulatorów ..., NiMH, SLA

Regeneruje ogniwa i baterie akumulatorów typu ... ilość ogniw SLA-4, pozostałe 6. Maksymalny prąd ładowania 1500 mA. Maksymalna pojemność przy ładowaniu szybkim 1500 mAh. Maksymalna pojemność ładowanych baterii 10000 mAh przy wydłużonym czasie ładowania. Posiada zabezpieczenie termiczne.

CENA: 58,00zł

445-K

Automatyczny włącznik świateł mijania

Układ włącza światła mijania w samochodzie z opóźnieniem po upływie zadanego czasu. Czas ustala się czterema zworami. Wartość czasów wynosi ok. 60, 30, 15 i 5s.

CENA: 17,00zł

245-K

Układ wejściowy do mierników częstotliwości z wejściem TTL

Prezentowany układ wejściowy mimo prostej budowy charakteryzuje się dobrymi parametrami pracy. Sygnał wejściowy od 300mV do 30V. Rezystancja wejścia >1M. Sygnał wyjściowy TTL.

CENA: 25,00zł